

FONDO PIZZOFALCONE



10338
BIBLIOTECA PROVINCIALE

Armadio



Palchetto

Num.° d'ordine

31/10/28/19

NAZIONALE

B. Prov.

VITT. EM. III

2285

NAPOLI



B. Prov.

I

2285

608h88

ESSAI
D'UN
ART DE FUSION

A L'AIDE DE L'AIR DU FEU,

OU AIR VITAL

par Mr. EHRMANN, Licencié en Droit,
Démonstrateur de Physique expérimentale à
Strasbourg; Membre de l'Académie Royale
des Sciences & belles Lettres de Gothenbourg,
& de la Société des Curieux de la Nature à
Berlin.

Avec une planche gravée en taille-douce.

Traduit de l'allemand par M. DE FONTALLARD
& revu par l'AUTEUR.

SUIVI DES MÉMOIRES

de Mr. LAVOISIER, de l'Académie Royale
des Sciences,

sur le même Sujet.

A STRASBOURG, 1787.

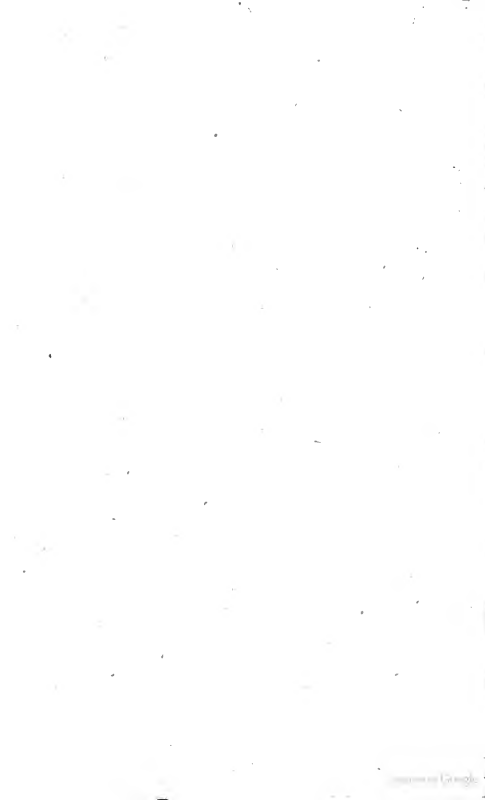
chez JEAN GEORGE TREUTTEL, Libraire.

& à PARIS,

chez CUCHET, rue & hôtel Serpente.

Avec Approbation & Privilège du Roi.





A SON EXCELLENCE

M O N S I E U R

ALEXANDRE CONRAD
DE GERARD,

Chevalier , Conseiller d'État, Préteur
Royal de Strasbourg., ci - devant
Ministre plénipotentiaire du Roi près
des États-unis de l'Amérique septen-
trionale , Commissaire général des
Limites du Royaume , Chevalier des
Ordres de Cincinnatus & de St. Hubert
de Bar , &c. Seigneur d'Ensweiler &
autres Lieux. Connoisseur & Prote-
cteur des Sciences.

EHRMANN.

EXTRAIT
DES REGISTRES
DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES
du vingt-trois Juin 1786.

L'ACADÉMIE nous a chargés, M. LAVOISIER, M. BERTHOLLET & M. DE FOURCROY, de lui rendre compte d'un ouvrage de Mr. EHLMANN, traduit par M. DE FONTALLARD & intitulé: *Essai d'un art de fusion à l'aide de l'air du feu, ou air vital.* — — — —

Le Mémoire de M. LAVOISIER ayant été lu à l'Académie en 1783, & ayant été imprimé en l'année 1785, on ne peut pas soupçonner qu'il ait eu connoissance de l'ouvrage de M. EHLMANN: on en peut dire autant de ce dernier. Deux suites d'expériences, faites ainsi séparément & sans communication, & qui s'accordent sur presque tous les points d'une manière frappante, doivent inspirer de la confiance.



Nous croyons donc, que l'Académie ne peut que favoir beaucoup de gré à M. DE FONTAL-LARD d'avoir traduit un ouvrage aussi important & qui contient une suite d'expériences aussi nombreuses, qu'il fera très-utile de le publier, & qu'il mérite d'être imprimé sous le privilège de l'Académie.

Fait & arrêté au Louvre le vingt-trois Juin 1786. Signé LAVOISIER, BERTHOLLET & DE FOURCROY.

Je certifie le présent extrait conforme à son original & au jugement de l'Académie. A Paris ce vingt-deux Août 1786.

Le Marquis DE CONDORCET.



S O M M A I R E.

PREMIERE SECTION.

Introduction	§. 1
M. ACHARD a été le premier, qui ait fondu de la platine & du fil de fer avec l'air du feu	2
— — — des clous de fer dans un fourneau de tole	2
Maniere d'obtenir l'air du feu de différen- tes substances, & en particulier du nitre	3—4
Expériences de MM. FONTANA, BERTHOL- LET & INGEN-HOUSZ avec des vaisseaux de terre & de verre	5—6
— — de l'AUTEUR avec les mêmes	7
— — de M. GOETTLING avec les mê- mes	8
— — de M. CAVALLO avec des vaif- seaux de terre	9
— — de M. SCHROETER avec des vaif- seaux de verre	10
— — de M. INGEN-HOUSZ, méthode nouvelle avec des vaisseaux de verre	11
— — l'AUTEUR a répété ces expérien- ces avec quelques changemens	11



Expériences d'un ANONYME avec des cornues de terre vernissées	§. 12
— — suivant une méthode particulière à l'AUTEUR avec des cornues de Hesse enduites	12 — 13
Quantité & bonté de l'air du feu obtenu par le moyen de ces vaisseaux	13
Air du feu extrait du résidu du nitre	13
Ce qui a donné lieu à ce procédé, & détail de quelques expériences de l'AUTEUR	14
Expériences de M. GEIJER avec des matras de fer fondu	15
— — de l'AUTEUR avec des vaisseaux de cuivre & de laiton	16
— — de M. PRIESTLEY sur l'esprit de nitre	17
— — de M. GEIJER avec des creusets de Hesse	18
Remarque de M. CRELL sur des expériences manquées	18
Expériences de l'AUTEUR avec des cornues de Hesse non enduites	18
— avec des cornues de terre argileuse d'Alsace	19 — 20
— avec des vaisseaux de même matière enduits	21 — 22



Expériences avec de la vaisselle de caillou- tage d'Angleterre enduite	§. 23
— avec des cornues d'argile	24
— avec une cornue d'argile fendue qui avoit été raccommodée	24
— avec des cruches d'eau de Selters	25
— avec des cruches d'eau de Seydschütz	26
— de M. DEHNE avec des cruches de la fabrique de Sommerfchenbourg	27
— de l'AUTEUR avec des cornues de por- celaine de Saarbrück	28
— avec de la porcelaine de RÉAUMUR	29
— avec des tasses de porcelaine de Stras- bourg	30
— avec des vaisseaux en forme des vases de porcelaine de Niederwill	31
Différentes manieres d'enfermer l'air du feu	
pour l'employer aux expériences	32 -- 40
— Méthode de M. ACHARD avec des vessies	32
— — — — — avec le soufflet	32
— — répétée par SPIELMANN	32
— — par l'AUTEUR ANONYME	32
— — de M. LAVOISIER	33
— — perfectionnée par M. MEUSNIER	34
— — de M. DE FOURCROY	34
— — de M. GALLISCH	35
— — de M. GOETTLING	36



Méthode de l'AUTEUR	§. 37 — 38
— — de M. GEIJER	39
Seconde méthode de l'AUTEUR	40
Ustensiles nécessaires aux expériences	41 — 43
Emploi du chalumeau par M. DE SAUS- SURE	41
Manipulation des substances mêmes	44 — 47
Ordre des expériences.	48

SECONDE SECTION.

Fusibilité des métaux avec l'air du feu, & leur volatilisation	49
-- -- de toutes les substances, excepté la terre calcaire pure	50
Réponse aux objections	51
Ressemblance de ces expériences avec cel- les qui se font au feu solaire	52 — 53

Fusion de substances métalliques.

Or	54
— avec le borax	54
— avec le cuivre	55
-- avec l'argent & le cuivre	55
Purification de l'or	56
Platine	57
— avec l'or	58
— avec l'argent	59
Platine avec le cuivre	60



Platine avec le fer	§. 61
— avec l'antimoine	62
Argent	63
— avec le cuivre	64
Coupellation de l'argent	64
Cuivre	65
Métal des cloches	66
Métal des canons	67
Laiton	68
Arco	68
Tombac; similor	69
Cuivre avec le fer	70
Fer en petits morceaux	71
Limaille de fer	71
Plomb	72
Plomb & le régule d'antimoine	73
Étain	74
— avec le cuivre, le régule d'antimoine & le zinc	75
Zinc	76
Régule d'antimoine	77
— — d'arsenic	78
Bismuth	79
Régule de cobalt	80
— — avec le borax	80
<i>Chaux métalliques</i>	81
Chaux d'or	82



Chaux de platine précipitée	§. 83
— — — obtenue par l'évaporation	84
Sel de platine	85
Argent corné	86
-- -- avec le borax	86
-- -- avec l'alkali minéral	86
Chaux d'argent précipitée par le cuivre	87
-- -- de cuivre	88
Cuivre brûlé (<i>Kupfersche</i>) *	89
Vert de gris	90
Vitriol de cuivre	91
Chaux de mars	92
Safran de mars	92
Chaux de mars de l'air inflammable	93
Différentes chaux de plomb	94
Plomb précipité par le foie de soufre	95
Différens précipités de mercure	96
Chaux d'étain	97
-- -- de zinc	98
-- -- d'antimoine (<i>Spießglasweifs</i>)	99
Céruse d'antimoine	99
Verre d'antimoine	99
Chaux de bismuth	100
-- -- de cobalt	101
Smalte	102

* Nom donné par les Allemands, ainsi que les suivans renfermés entre deux crochets.

*Métaux minéralisés* §. 103

Or minéralisé par la molybdene, de Nagyag	104
— — avec le borax	104
— — par la galene, de Nagyag	105
— — avec le borax	105
Pyrite d'or (<i>Goldkies</i>)	106
— — de Hongrie & de Transylvanie	107
— — — — avec le borax	107
— — de Sibérie	108
— — — — avec le borax	109

Mines d'argent (Silbererze) 109

Mine d'argent cornée (<i>Hornerz</i>)	110
Mine d'argent vitreuse (<i>Glaserz</i>)	111
Mine d'argent noire (<i>Raschgewachs</i>)	112
Mine d'argent rouge (<i>Rothguldenerz</i>)	113
— — — avec le borax	113
Mine d'argent blanche (<i>Weisguldenerz</i>)	114
— — avec le borax	114
— — — grise (<i>Fahlerz</i>)	115
— — avec le borax	115

Prétendu argent natif dans du charbon de terre	116
--	-----

Mine d'argent en épis	117
-----------------------	-----

Mines de cuivre (Kupfererze) 118

Malachite (<i>Malachit</i>)	119
Bleu de montagne (<i>Bergblau</i>)	120



Bleu de montagne commun	§. 121
Bleu de cuivre (<i>Kupferblau</i>)	122
Mine de cuivre couleur de brique (<i>Kupferziegelerz</i>)	123
Chaux de cuivre grise	124
Turquoise (<i>Türkis</i>)	125
Mine de cuivre vitreuse (<i>Kupferglaserz</i>)	126
— — — azurée (<i>Kupferlazur</i>)	127
— — — noire (<i>Kupferpecherz</i>)	128
— — — à queue de paon	129
— — — jaune	130
— — — grise (<i>Kupferfahlerz</i>)	131
<i>Mines de fer (Eisenerze)</i>	132
Aimant de l'isle d'Elbe (<i>Magnet</i>)	133
— — de l'Amérique	134
Différentes sortes de mines de fer mica- cées (<i>Eisenglimmer, Eisenmann</i>)	135
Différentes espèces d'ocres de fer (<i>Eisenocher</i>)	136
Bleu de Prusse natif	137
— — — artificiel	138
Terre verte de Vérone	139
Mine de fer d'Amérique	140
— — grise d'Amérique	141
Différentes espèces de wolfram	142 — 146
Mine de fer en stalactites	147
— — blanche spathique	148
— — cristallisée	148



Pyrite martiale (<i>Eisenkies</i>)	§. 149
Mispickel	150
Sable ferrugineux	151
Expériences sur ce sable	151
Éméri (<i>Smirgel</i>)	152
<i>Mines de plomb</i> (<i>Bleyerze</i>)	153
Mine de plomb blanche de Poullaouen	154
— — — — — de Ste. Croix	155
— — — spathique de Ste. Croix (<i>Bleyapat</i>)	156
Mine de plomb verte d'Alsace	157
— — — — — de Hofgrund	158
Galerie (<i>Bleyglanz</i>)	159
<i>Mines de mercure</i> (<i>Quecksilbererze</i>)	160
<i>Mines d'étain</i> (<i>Zinnerze</i>)	161
Mine d'étain blanche de Schlackenwald	162
— — brune de Bohême	163
— — rougeâtre de Cornouailles	164
— — noire de Saxe	165
<i>Mines de zinc</i> (<i>Zinkerze</i>)	166
Mine de zinc spathique de Rabel (<i>Zinkspat</i>)	167
— — autre espèce de Rabel	168
Calamine d'Aix-la-Chapelle (<i>Gallmey</i>)	169
— — grillée	170
— — jaune & blanche en stalactites de Derby-Shire	171



Blende noire & bleue d'Amérique	§. 172
— — noire luisante de la vallée de Weiler (<i>Pechblende</i>)	173
— — phosphorique de Scharfenberg	174
<i>Antimoine</i> (<i>Spießglas</i>)	175
Antimoine blanc d'Allemont	176
— — — arsénical de Saxe	177
<i>Mines d'arsenic</i> (<i>Arsenikerze</i>)	178
Orpiment (<i>Operment</i>)	178
Réalgar (<i>Rauschgelb</i>)	178
<i>Mines de bismuth</i> (<i>Wismuththerze</i>)	179 -- 182
<i>Mines de cobalt</i> (<i>Kobalterze</i>)	183
Mine de cobalt terreuse noire de Saalfeld	
(<i>Kobaltmulm</i>)	184
— — — — — avec le borax	184
Chaux de cobalt, autre espèce de Saalfeld	185
Ocre de cobalt rouge de Wittichen	186
Mine de cobalt arsénicale blanche (<i>Kobaltglanz</i>)	187
— — — — — avec le borax	188
Mine de cobalt grise de Saxe (<i>Glanzkobalt</i>)	188
— — — cristallisée	189
— — — tricotée de Saxe	190
<i>Kupfernickel</i>	191
Kupfernickel du Dauphiné	192
— — — du Fürstenberg	193
<i>Mines</i>	—



<i>Mines de manganese</i> (Braunsteinerze) §.	193
Manganese noire & friable (<i>mulmichter Braunstein</i>)	194
— — écailleuse de Sommerfet-Shire (<i>Schuppichter</i>)	194
— — striée d'Ilefeld (<i>Stralichter</i>)	195
— — — d'Ilmenau	197
<i>Molybdene</i> (Wasserbley)	197
Molybdene d'Amérique	198
Plombagine (<i>Reifsbley</i>)	199
— — — d'Amérique	201
Carreau de verre couvert d'une poudre blanche	202
<i>Fusion des terres & des pierres.</i>	
<i>Genre calcaire</i>	203
Spath d'Islande (<i>Doppelspat</i>)	204
-- -- calcaire (<i>Kalchspat</i>)	205
Pierre striée de Léadhill	206
Stalactites	207
Sprudelstein du Carlsbad	207
Spath calcaire rhomboïdal	207
Marnes calcaires (<i>Kalchmergel</i>)	208
Mêlanges de terres argileuse & calcaire	208
Craie angloise blanche & autres	209
Craie de Boulogne	209
Marbre blanc de Carrare	210
— — — de Genes	210



Marbre noir de Derby-Shire	§. 210
Pierre calcaire noire schisteuse	210
Marbre rouge & blanc de Framont	210
Pétrifications calcaires	211
Pierres puantes (<i>Stinksteine</i>)	211
Gypse (<i>Gyps</i>)	212
— — fibreux (<i>faserichter</i>)	212
— — strié (<i>stralichter</i>)	212
Gypse écailleux & fibreux	212
— — brûlé	212
Albâtre gypseux (<i>Gypsalabaster</i>)	212
Sélénite blanche feuilletée	213
Os	214
Matiere des os préparée pour faire du phosphore	214
Spath fluor, différentes especes (<i>Flussspat</i>)	215
Genre barotique	216
Terre pesante (<i>Schwererde</i>)	216
Spath pesant d'Alsace (<i>Schwerspat</i>)	217
Pierre de Bologne	217
Pierre pesante, Tungstein de Badenweiler	217
Genre muriatique	218
Magnésie (<i>Bittersalz</i>)	218
Ecume de mer	219
Stéatites ou pierres de lard & pierres ollai- res (<i>Speck- und Topfsteine</i>)	220
Stéatite blanche de Wunsiedl	221



Stéatite blanche de la Chine	§. 221
-- -- grise de Wunsiedl	223
Pierre ollaire d'Inverary	222
Craie d'Espagne	223
-- -- verte de Briançon	223
Asbeste	224
-- -- fibreux blanc aigre	224
-- -- fragile à courtes fibres de Piémont	224
-- -- verdâtre d'Ecosse	224
-- -- brun compacte du Tyrol	224
Papier fossile d'Hydria (<i>Bergpapier</i>)	225
Cuir de montagne, des montagnes près du Wolga	225
Amiante blanc de Tarantaife	226
-- -- foyeux de Corse	226
-- -- blanc fragile du Piémont	226
-- -- filandreuse (<i>Bergflachs</i>)	226
-- -- gris	226
-- -- vert	226
-- -- brunâtre du Grœnland	226
Serpentine de Zœplitz (<i>Serpentin</i>)	227
-- -- de Pernstein	227
Especie de serpentine écailleuse	227
Talc de Vénise	228
-- de Moscovie	228



<i>Genre argileux</i>	§. 229
Terre argileuse précipitée de l'alun	230
Lait de lune de Halle (<i>Mondmilch</i>)	231
Argile de Plombières	232
Keffekill de la Tartarie	233
Terre à porcelaine de Normandie	234
Terre à pipe de Cologne	235
Terre à creuset de Hesse	235
Terre argileuse de Stourbridge	235
-- -- -- -- d'Isenbourg	235
Marne argileuse (<i>Thonmergel</i>)	236
-- -- -- -- grise de Kolbsheim	236
-- -- -- -- jaune du même endroit	236
-- -- -- -- bigarrée de Katowitz	236
-- -- -- -- durcie, nommée <i>ludus Hel-</i> <i>montii</i>	236
-- -- -- -- brune de Bigorre	236
-- -- -- -- couleur de rose des carrières à chaux de la vallée de Barr	236
-- -- -- -- sablonneuse du ban de la Roche	236
Terre à foulon de Rittenau en Alsace	237
-- -- -- -- de Wintershausen en Alsace	237
-- -- -- -- d'Angleterre	237
Argile favonneuse de Plombières	238
Lithomarge rougeâtre du Languedoc (<i>Steinmark</i>)	239



Terres argileuses colorées	§. 240.
-- -- d'un brun-jaune	240
-- -- grise de Klingenberg	240
Terreno arfo de l'isle d'Ischia	240
Terre argileuse habitée par les pholades	240
Crayon rouge (<i>Ræthel</i>)	240
Craie noire	240
Argile noire durcie d'Hydria	240
Crayon noir, argile très-noire de Lach en Alsace	240
Bol d'Arménie	240
Terre miraculeuse de Saxe	241
Argile bigarrée de Koliwan	241
Pouzolane du Vésuve	242
-- -- du vieux-Brifac	242
Traas de Cologne	243
Tufa du vieux-Brifac	244
-- du Vésuve	244
Tripoli	245
Mica pur (<i>Glimmer</i>)	246
Verre de Moscovie	246
Mica couleur d'argent, d'Eybenstock	246
-- -- blanc du comté de Foix	246
-- -- jaune	246
-- -- bleuâtre de Cornouailles	246
-- -- bleu d'Hongrie	246
-- -- de Pensylvanie	246



Mica noir feuilleté	§. 246
— -- à petits feuillets du Zillerthal	246
Ardoise noire de toits	247
Schiste d'un rouge-foncé du ban de la Roche	247
— -- verdâtre de Bohème	247
— -- ondoyant (<i>wellichter Schiefer</i>)	247
— -- talqueux d'Alsace (<i>talkichter</i>)	247
— -- — — strié d'Ecosse (<i>gestreifter</i>)	247
— -- de Sonneberg	247
Zéolithe (<i>Zeolith, Brausestein</i>)	248
— -- striée d'Islande	248
— -- grenue	248
— -- pénétrée de cuivre	248
— -- irrégulière	248
Pierre de poix jaune d'Hongrie (<i>Pechstein</i>)	249
— brune d'Amérique	249

Genre filiceux 250

Cristal de roche limpide (<i>Bergkry stall</i>)	251
— -- noir	252
— -- noirâtre, topase enfumée	253
Diamant de Cayenne	254
Quartz laiteux	255
— -- élastique	256
— -- cellulaire de la Ferté	257
— -- vert d'Eybenstock	258



Pierre à fusil	§. 259
Pierre de corne (<i>Hornstein</i>)	260
-- -- -- d'un brun foncé de Gers-	
dorf en Alsace	260
-- -- -- grise de Geneve	260
-- -- -- noire de Geneve	260
-- -- -- verte de Boheme	260
-- -- -- grise de Haguenau	260
-- -- -- de couleur verdâtre	260
Jaspe	261
— rouge d'Orenbourg	261
— — de Johann - Georgenstadt	261
— verdâtre d'Italie	261
— veiné de Chemnitz (<i>Bänderjaspis</i>)	261
Sinople (<i>Sinopel</i>)	261
-- — tenant or de Hongrie	262
— — fauve de Schemnitz	262
-- -- tenant fer de Giromany	262
Agate	263
Bois agatifié	264
Hydrophane, <i>oculus mundi</i> (<i>Weltaug</i>)	265
Pierre de lune (<i>Mondstein</i>)	265
Avanturine d'Espagne	266
Cornaline (<i>Carneol</i>)	267
Diamant	268
Rubis oriental	269
Topase de Saxe	270



Topase orientale	§. 270
Hyacinthe	271
Émeraude	272
Chrysolithe	273
Saphir	274
Améthiste	275
Pierres précieuses factices	276
Verres ordinaires	277
Fritte de verre	277
Porcelaine de Réaumur	277
-- -- de Strasbourg	277
Chrysoprase	278
Pierre d'azur de Sibérie (<i>Lafurstein</i>)	279
-- -- d'Amérique	279
Feldspath blanc du mont St. Gotthard (<i>Feldspat</i>)	280
-- -- couleur de chair de Blecking	280
-- -- rougeâtre de Baveno	280
-- -- changeant, pierre de Labrador (<i>Schiellerspat</i> , <i>Labradorstein</i>)	280
Grenat du Vésuve	281
-- -- de Bohême & de Fribourg	282
Schorl brun rougeâtre de l'Etna (<i>Schærli</i>)	283
-- -- brun du Zillerthal	283
-- -- vert d'Amérique	283
-- -- violet du Dauphiné	283
-- -- vert du Zillerthal	283



Schorl noir du Dauphiné	§. 283
— — rouge de Bohême	283
— — d'or de Beresow	283
Bafalte (<i>Trapp</i> des Suédois)	282
— — gris foncé de Saxe	284
Trapp brun de la chauffée des géants	284
— — noir	284
— — uniforme de Norwege	284
— — simple, noir du Harz	284
— — brun d'Alface	284
Lave de Hesse (<i>Lava</i>)	285
— du Brisgau	285
— trouvée dans l'émeri	285
Laves du Vésuve brune & noire	285
— — — — blanche & brune	285
— — — — dans laquelle se trouvent les grenats	285
— — — — avec du mica noir	285
— — — — avec du talc couleur d'or	285
Lave vitreuse, verre de MÜLLER	285
Pierre ponce (<i>Bimsstein</i>)	286
Scories de fer	286
Agate dite d'Islande	297
— noire de Pologne	287
— de Tockaï	287
— du Vésuve	287
Cos de Turquie (<i>Wetzstein</i>)	288



Cos noir	§. 288
— de Marmoûtier	288
Grès de Fontainebleau (<i>Sandstein</i>)	289
-- pénétré de pétrole	289
Sable des fondeurs de Fontenai-aux-Roses	289
-- de St. Nicolas en Lorraine	289
-- velouté (<i>Sammet-erde</i>)	290
<i>Pierres composées</i>	291
Pierre à fourneaux (<i>Gestellstein</i>)	292
Granit (<i>Granit</i>)	293
Granit de l'alpe de Gueftine en Suisse	293
-- du mont St. Gotthard	293
-- suisse, nommé <i>Geisbergerstein</i>	293
-- du piédestal de la statue de Pierre le Grand	293
-- à petits & à gros grains de Geroldseck	293
-- du Jægerthal en Alsace	293
-- nommé <i>pierre de Glasberg</i> près de Darmstadt	293
-- du Fürstenberg	293
Faux granit (<i>Aftergranit</i>)	293
Gneis de Freyberg	294
-- d'Ecosse	294
-- du Tyrol	294
Porphyre	295
-- rouge d'Orient	295



Porphyre rouge de Geroldseck	§. 295
Roche composée de quartz & de pierre de lard	296
-- -- -- de quartz, de mica & de litho- marge	297
-- -- -- de jade, de schorl & de grenats	298
Saxum ferreum, du Chevalier de LINNÉ	299
-- -- metalliferum, du Chevalier de BORN	300

SUPPLÉMENTS.

Maniere d'obtenir l'air du feu de la man- ganese	page 234
Autres supplémens	232 & 233

MÉMOIRES DE M. LAVOISIER.

Introduction	page 237
Maniere d'opérer dans ces expériences	238
Réponse aux objections contre ces expé- riences	240

PREMIER ORDRE.

PREMIERE CLASSE.

<i>Terres & pierres</i>	243
Cristal de roche	243
Quartz blanc	244
-- -- -- porphyrisé	246



Grès très-dur & très-fin de Sceaux-les-Chartreux	page 246
Sablon blanc, ou quartz aréneux d'Etampes, porphyrisé	247
Quartz gris du Trou-du-Diable près le Valdajeon dans les Vosges	248
Quartz phosphorique des environs d'Alençon	249
Agate d'un blanc laiteux	250
Agate noire	251
Calcédoine (<i>Chalcedon</i>)	251
Cornaline	252
Silex ou pierre à fusil	252
Silex blanchâtre opaque des environs de Villers-Coterets	254
Caillou d'Egypte	254
Prafe (<i>Prafer</i>)	255
Jade blanchâtre (<i>Nierenstein</i>)	255
Jaspe gris, veiné de rouge	256
Jaspe vert, sanguin	257
Jaspe fleuri	258
Espec de jaspe des environs de Plombieres	258
Feld-spath ou spath étincelant opaque de la montagne de Tarare près de Lyon	259
Conséquences des expériences sur les pierres quartzéuses	260



DEUXIEME CLASSE.

<i>Terres & pierres argileuses , & leurs caractères salins</i>	page 262
Terre d'alun	262
Alun vitriolique	263
— nitreux	264
Argile blanche très-douce au toucher , ou espece de Kaolin de Bétheux	265
Argiles mêlées de terre filiceuse ou calcaire	265
Conséquences sur la terre de l'alun , & sur les terres & pierres argileuses	266

TROISIEME CLASSE.

<i>Terres & pierres calcaires , avec les composés salino-terreux , qui résultent de leur combinaison avec différens acides</i>	267
Chaux de marbre blanc	267
Chaux vive faite avec de la pierre calcaire dure des environs de Méhun	267
Spath calcaire de Ste. Marie-aux-Mines	268
Autre espece de spath calcaire	269
Craie	269
Sélénite formée par l'union de l'acide vitriolique & de la terre des os	270
Gypse de Montmartre très-pur	271
Spath fluor phosphorique , en cristaux cubiques jaunâtre , des Vosges	271
Même spath fluor phosphorique d'un blanc tirant sur l'améthiste tendre	273



Même spath fluor phosphorique, couleur d'améthiste p.	273
Espece de spath des Vosges, qui en apparence a beaucoup de rapport avec le spath pesant	274
Conséquences sur la terre calcaire	275

QUATRIEME CLASSE.

<i>Terre pesante, & les composés salino-terreux, qui résultent de sa combinaison avec les acides</i>	276
Spath pesant, ou barosclénite de Ste. Marie-aux-Mines	277
Conséquence sur la terre pesante	277

CINQUIEME CLASSE.

<i>Terre magnésienne</i>	278
Magnésie du sel d'Epsom	278
Terre précipitée de l'eau du lac de Gomore	279
Conséquences sur la terre magnésienne	279

SIXIEME CLASSE.

<i>Terres & pierres résultantes de la combinaison des terres simples</i>	279
--	-----

Premiere division.

Pierres précieuses	280
--------------------	-----

Deuxieme division.

Tourmaline de Ceylan	281
Schorl noir	282
— — vert	283
Zéolithe	283

Troisieme division.

Craie de Briançon	284
Amiante	284
Talcs, pierres talqueuses, serpentines, stéatites	286
Basalte d'Islande	286
— — autre espece de basalte	287



Espece de basalte des Vosges, dont sont en partie composées les montagnes des environs de Gi- romagny dans les Vosges	page 287
Conséquences sur les pierres composées	288

SEPTIEME CLASSE.

<i>Terres & pierres formées de substances mécaniquement & grossièrement mélangées</i>	288
---	-----

Schistes & ardoises	288
Granites, grès micacés propres à faire des meules	289
Porphyre rouge	289
— — vert	290
Expériences sur la combinaison artificielle des terres simples	290 - 295
Conséquences générales sur les terres simples & sur leurs combinaisons	295

SECOND ORDRE.

<i>Substances salines</i>	297
---------------------------	-----

Borax	297
Tartre vitriolé	297
Sel de Glauber	298
Alkali fixe végétal écaustique	298
— — — — saturé d'air fixe	299
— — minéral saturé d'air fixe	299
Sel marin décrépité	300
Tartre phosphorique	300
Conséquences sur les substances salines	301

TROISIEME ORDRE.

<i>Soufre & bitumes</i>	302
-----------------------------	-----

QUATRIEME ORDRE.

<i>Substances métalliques</i>	302
-------------------------------	-----

Platine brute	302
— — séparée de son sable magnétique	303
Or de départ	303
Platine forgée	304
Argent de coupelle	304
— — au titre de Paris	305



Cuivre rouge	page 305
Vitriol de cuivre	306
Etain	306
Plomb	307
Fer	308
Colcothar	308
Especie de mine de fer micacée des Vosges	309
Sable magnétique de la platine	310
— — — — — de Barr	310
Régule de manganese	311
Mercure précipité <i>per se</i>	312
Zinc	312
Vitriol de zinc	313
Especie de blende écailleuse grise	313
Blende	314
— — de Sainte - Marie - aux - Mines.	314
— — lamelleuse jaune phosphorique de Derby-Shire	315
Antimoine cru	315
Régule d'antimoine	315
— — d'arsenic du commerce	315
Pyrite ferrugineuse & arsenicale des environs de Sainte - Marie - aux - Mines	316
Conséquences sur les substances métalliques	317
<i>MÉMOIRE sur l'effet que produit sur les pierres précieuses un degré de feu très - violent</i>	318
Rubis	321
Saphir	325
Hyacinthe	327
Topase de Saxe	328
— — & rubis du Brésil	329
Émeraude	330
Chrysolithe	331
Grenat ordinaire	331
— — Syrien	331
Améthyste	331
Spath adamantin de BERGMAN	332
Résultat de ces expériences	333

A V I S.

MM. *Fahlner & Diebolt* à Strasbourg font avec beaucoup d'adresse & d'intelligence l'appareil décrit par M. *EHRMANN* dans cet ouvrage, & le donnent à juste prix.

ESSAI



ESSAI
D'UN ART DE FUSION
A L'AIDE DE L'AIR DU FEU
OU AIR VITAL.

§. I.

On ne peut se défendre d'un mouvement d'admiration, lorsque dans des vaisseaux qui paroissent ne rien contenir, on voit tout-à-coup des corps brûler de la plus vive flamme, la mèche fumante d'une bougie éteinte se rallumer en pétillant, des phosphores enflammés produire la lumière éblouissante du soleil, & par un phénomène plus surprenant encore, du fil d'archal & des ressorts de montres se fondre en quelques secondes en lançant continuellement les plus vives étincelles. Ces dernières expériences que nous devons à Mrs. INGEN-HOUSZ & LICHTEN-

†) Nous avons cru bien faire de traduire en françois les titres des ouvrages allemands, cités dans cet opuscule & de les marquer d'une *.

BERG †), & qui se font, comme on fait, dans l'air respirable, déphlogistiqué ou air du feu, devoient naturellement convaincre le physicien de l'effet puissant de ce feu, & l'engager à employer directement cet air, pour accélérer la fusion des corps réfractaires, soit dans les fourneaux, soit avec le chalumeau. Ayant fait moi-même des essais en ce genre, je m'empresse d'en faire part au public.

§. 2.

Il étoit réservé au célèbre ACHARD de faire les premières expériences avec l'air déphlogistiqué. Il fondit par le moyen de cet air en peu de secondes, d'abord à la flamme d'une lampe des grains de platine, & du fil d'archal de $\frac{1}{2}$ de pouce de diamètre tellement que le métal découloit goutte à goutte : ensuite dans un fourneau de toile, des clous avec tant de violence, que le vaisseau dans lequel ils étoient, se vitrifia en partie ; la grille, quoique faite d'une argile très-réfractaire, commença pareillement à fondre, & le

†) Je dois à la complaisance de ce dernier, d'avoir pu faire connoître en 1783 le premier dans ce pays-ci, les superbes expériences de la fusion de l'acier & de phosphore.

fourneau en fut presque détruit : tout cela se fit en moins d'un quart d'heure a).

D'autres savans se sont aussi fort occupés de faire des expériences dans le même genre. Mon dessein, dans cet ouvrage, est d'indiquer sommairement les opérations qui ont été faites jusqu'ici, & d'y ajouter mes propres essais †). C'est aux connoisseurs à prononcer si je dois continuer à publier de nouveaux ouvrages sur cette matiere, ou sur d'autres parties de la physique.

a) *Nouv. Mém. de l'Acad. Berlin*, année 1779. —

* *Collections de Mémoires concernant la physique & la chimie*, par François Charles ACHARD, en allemand. Vol. I. 8. Berlin, 1784. pag. 134.

†) Il est bon d'avertir ici, que cet ouvrage devoit être livré à l'impression vers le milieu de l'année 1785, lorsque l'ayant communiqué à M. le professeur HERMANN, au commencement d'avril, je reçus les * annales chimiques de M. CRELL, conseiller des mines, dont le premier cahier de 1785 m'apprit que M. GEIJER, essayeur du college royal des mines de Suede, s'étoit occupé du même travail. Je me trouvois donc son concurrent dans la même carrière, avec cette différence toutefois que Mr. GEIJER avoit borné ses expériences à différentes especes de terres & de pierres précieuses, en se servant d'une lampe sur laquelle il dirigeoit un courant d'air de feu. J'avois bien aussi porté mon at.

Je divise cet ouvrage en deux parties : La première contient, outre les méthodes qui sont déjà connues, celle que j'ai trouvée pour obtenir

tention sur les mêmes matières, mais particulièrement sur les substances métalliques, afin de faire voir l'utilité qu'on pouvoit attendre d'une pareille méthode, & qu'un appareil convenable pouvoit être substitué au chalumeau : d'ailleurs je portois le courant d'air directement sur le corps placé dans le charbon creusé & embrasé.

J'avois aussi essayé la méthode de la lampe ; mais l'intensité du feu n'étoit pas assez forte, & par conséquent l'effet en paroïsoit plus tard, ce dont M. GEIJER n'avoit pas averti. D'un autre côté le temps d'apprêter la lampe faisoit perdre beaucoup d'air, j'y renonçai, pour ne plus me servir que de la méthode indiquée, sujette en général à beaucoup moins d'inconvéniens. Ceci paroitra peut-être un paradoxe, parce que le chalumeau chauffe le corps des deux côtés, tandis que cette manière d'opérer ne lui fournit qu'un courant d'air froid : or c'est précisément ce même courant qui met le corps en fusion : le charbon s'y enflamme, au point que l'oeil a peine à en soutenir long-temps l'éclat éblouissant. D'ailleurs la chaleur s'y conserve mieux, & des charbons embrasés à ce point s'éteignent moins vite, que ceux qui ne l'ont été que par le chalumeau. Ces considérations me déterminèrent à soumettre à ma méthode les substances que M. GEIJER

l'air vital du nitre, en employant, à plusieurs fois le même vaisseau. Elle contient encore la maniere de construire l'appareil & de faire les expériences. La seconde partie renferme les expériences elles-mêmes.

§. 3.

Le point essentiel dans ce travail, est d'obtenir une grande quantité d'air pur, de l'enfermer dans des vaisseaux convenables & de conduire un courant d'air toujours égal sur le corps que l'on veut mettre en fusion. Cet *air pur* ou *air du feu*, comme le nomme SCHEELÉ dans son *Traité chimique de l'air & du feu*, fait a-peu-près la quatrième ou la cinquième partie de la masse de notre air; le reste n'est pas propre à entretenir le feu. Les soufflets ne peuvent donc pas apporter une assez grande quantité de cet air au feu pour l'alimenter; conséquemment son action doit nécessairement être affoiblie. N'ayant pu

avoit traitées. D'ailleurs, M. HERMANN, dont on ne peut assez louer la complaisance à l'égard de ceux qui cherchent à s'instruire, ainsi que quelques autres de mes amis, me seconderent dans mes opérations. Je me flatte donc de présenter à mes lecteurs des phénomènes qui leur sont peut-être nouveaux.

jusqu'aujourd'hui séparer l'air pur du reste de la masse, de manière, qu'il restât dans son état aéroforme, il a fallu l'obtenir par une autre méthode.

§. 4.

On a plusieurs procédés pour retirer l'air pur de diverses substances. On en obtient de presque toutes les terres métalliques & de toutes celles qui sont saturées d'acide nitreux ou vitriolique; en particulier du minium; des chaux des métaux parfaits, même sans nulle saturation antérieure; du précipité rouge de mercure; des matières qui contiennent originairement de l'acide vitriolique; telles que l'alun; & des feuilles des plantes qui sont exposées au soleil; ainsi que Mr. INGENHOUSZ nous l'a appris *b*). Mais l'air que l'on obtient de cette manière est trop peu considérable, pour pouvoir l'employer commodément aux expériences de la fusion. Nous avons l'obligation à M. SCHEELÉ de nous avoir appris à tirer cet air du feu du nitre bouillant *c*). C'est encore

b) *Expériences sur les végétaux*. Paris, 1780. 8. * *Mélanges relatifs à la physique & à la médecine*, traduits en allemand par MOLITOR. Vienne, 1782. 8. deuxième édition corrigée & augmentée de nouveaux traités. Vienne, 1784. II. Voll.

c) *ibid.* §. 35.

le moyen le moins dispendieux & le meilleur de se procurer abondamment de cet air ; lors même que les vaisseaux ne résistent pas jusqu'à la fin de l'opération au degré de chaleur qu'il faut y appliquer : C'est en effet ce dont se plaignent tous ceux qui emploient les vaisseaux de verre ; parce que le nitre décomposé les attaque & les met en fusion.

§. 5.

Mr. l'abbé FONTANA prétend avoir retiré 7 à 800 pouces cubes d'air du feu d'une once de nitre *d*), mais il ne donne aucun détail de son procédé : probablement il s'est servi de cornues de grès comme on peut le conclure d'après d'autres expériences qu'il a faites dans des pareils vaisseaux ; ainsi que d'après celle où cet auteur avoit obtenu 2320 pouces cubes d'air de 4 onces de nitre , au feu le plus violent , qui fut soutenu pendant 16 heures , ce qui ne donne que 580 pouces cubes par once. Mr. BERTHOLLET avoit retiré d'une once de ce sel une pareille quantité d'air dans des vaisseaux semblables , & ce nitre étoit entièrement décomposé à la fin de l'opération *e*).

d) ROZIER, *Observations sur la physique, l'hist. nat. & les arts*. Novemb. 1778. p. 384.

e) *Mémoires de l'Acad. des Sc. de Paris*, 1781. p. 26.

§. 6.

M. INGEN-HOUSZ, qui se sert toujours de cornues de verre garnies ou enduites, assure que la quantité d'air annoncée par Mr. l'abbé FONTANA n'est pas exagérée, quand on connoît le procédé de ces opérations chimiques, quand on fait se procurer du nitre très-pur, & qu'on y emploie des vaisseaux de verre très-épais. Cependant ce savant raconte peu après, qu'il a obtenu 3000 pouces cubes d'air de la meilleure qualité dans des cornues de verre enduites, dans lesquelles il avoit mis 8 onces de nitre *f*), ce qui ne fait que 375 pouces cubes par once.

§. 7.

Comme l'épaisseur du verre est un point essentiel, j'avois choisi des cornues dont le ventre portoit deux lignes d'épaisseur; elles étoient de l'excellent verre blanc de la verrerie royale

f) * *Mélanges*, deuxième édition, p. 45. — Sa bonté étoit : la première bouteille de 400 pieds cub. la seconde de 422. Ce qui restoit avoit une couleur verte d'herbe. MM. INGEN-HOUSZ & JACQUIN, * *Eléments de chimie pratique médicale*. §. 358 indiquent le procédé par lequel on peut avoir du nitre très-purifié.

de St. LOUIS, près de Bitche en Lorraine. Par là j'espérois me procurer une quantité d'air plus considérable que celle qu'on avoit obtenue jusqu'alors dans des vaisseaux de verre ordinaire, en conséquence après les avoir garnies de lut anglois, je les remplis de 3 onces de nitre purifié, tel que les apothicaires le vendent, je les mis dans le fourneau, où je les échauffai peu à peu pendant une heure, & donnai enfin le feu convenable, mais il ne fut pas possible d'en retirer plus de 1232 pieds cubes d'air; le développement cessa progressivement. Voulant ensuite examiner la cornue, je la laissai refroidir doucement. J'y trouvai le lut en son entier, je l'ôtai, mais je ne m'aperçus pas que le nitre eût pénétré à travers, quoiqu'il se trouvât vers le col de la cornue une petite fente, qui ne pouvoit certainement avoir été faite qu'après l'opération; car autrement le nitre se seroit fait une issue par là, & auroit pénétré l'enduit. Je cassai alors la cornue, je la trouvai à la vérité un peu corrodée, mais elle avoit encore deux lignes d'épaisseur. Le résidu qui étoit du vert le plus foncé, devint onctueux en une demi-heure & bientôt après se changea en une masse en forme de sirop d'un brun obscur.

Une seconde expérience avec une cornue du même verre ne me rendit, sur 3 onces de nitre purifié, tel que les épiciers le vendent, qu'environ 800 pouces cubiques d'air. L'opération alloit finir, quand par mégarde je frappai avec un crochet de fer sur la cornue, voulant frapper sur le charbon, de manière que tout le reste s'écoula dans le feu. Le col de la cornue étoit garni de nitre vert décomposé, qui devint peu de temps après onctueux. Cette cornue, ainsi que la première avoit conservé son épaisseur de deux lignes, & étoit couverte du plus beau violet. Pour comparer mes essais, je fis sur le champ l'expérience avec une cornue de verre commun vert mais mince & garnie du même lut. Je me servis du nitre indiqué dans la première épreuve, & me conduisis de la même manière pour le reste; mais je n'avois obtenu que 616 pouces cubes d'air, quand le nitre commença à couler dans le feu. Le résidu étoit d'un vert de pré.

§. 8.

M. GOETTLING^{g)} obtint souvent aussi 50 bouteilles de pinte d'air, avec 6 onces de nitre; mais

^{g)} * *Almanac ou manuel pour les chimistes & les apothicaires*, année 1784. p. 175.

c'étoit dans des cornues de terre à potier , où l'on avoit ajouté du mâche - fer & de la litarge d'argent , à l'argile pure. Il est vrai que M. GOETT. LING ne donne pas le contenu de ses bouteilles ; en les supposant de 96 pouces cubes de france, il auroit pareillement obtenu 800 pouces cubes d'air avec une once de nitre. Au contraire dans des cornues de verre , il obtint à peine 20 bouteilles, c'est-à-dire pas plus de 320 pouces cubes d'air avec une once de ce sel , lorsque la cornue entra en fusion , & que le reste du nitre s'écoula dans le feu : événement fâcheux , qui arrive à tous ceux qui travaillent dans cette partie ; aussi ai-je-vu une quantité considérable de ce sel s'en aller en fumée. Les cornues de M. GOETTLING sont d'autant plus recommandables , qu'elles soutiennent complètement le travail , & qu'on peut même les employer deux fois.

§. 9.

A la vérité , M. CAVALLLO obtint aussi 750 pouces cubes d'air d'une once de nitre mis dans des vaisseaux de terre , (il n'est pas dit de quelle terre) mais il ne put s'en servir une seconde fois , parce que la plupart se cassoient en se refroidissant , & que le nitre décomposé , ne pouvoit pas

en être facilement retiré *h*). Deux circonstances qui n'arrivent jamais par ma méthode.

§. 10.

Suivant M. le secrétaire SCHROETER de Gotha, les cornues de verre soutiennent deux fois la fin du travail; il s'agit de les garnir de lut comme de coutume, de les mettre, quand elles sont seches, dans une capsule de forte tôle enduite du même lut, & de les faire sécher une seconde fois *i*). Mais il est à présumer, que de pareilles cornues ne servent deux fois, que parce que l'enduit qui a été recouvert d'une enveloppe de fer, a pris la place d'une cornue de terre; car le verre doit sans doute avoir éprouvé des fissures, & on ne nous dit pas si le nitre en a été retiré, ou non.

h) *Treatise on air*. Lond. 1781. 4. p. 566. — traduit.

* *Traité sur la nature & les propriétés de l'air &c.* Leipzig, 1783. 8. p. 513. M. CAVALLO recommande les vaisseaux à col droit presque de la forme des bouteilles de florence, mais avec des cols un peu plus longs, comme pouvant être employés comme les cornues. Je me suis servi avec succès de matras de verre & de terre, auxquels j'avais adapté des becs recourbés.

i) * *Almanac ou manuel des chimistes*. Année, 1784. pag. 135.

§. 11.

Enfin je puis ajouter à ce qui concerne encore les vaisseaux de verre, que j'ai employé avec succès la seconde méthode que donne M. INGEN-HOUSZ, pour extraire l'air du feu, en y faisant seulement quelques légers changements. Ce savant met une cornue non garnie à un bain de sable, dans un fourneau de reverbere, au lieu d'un fourneau à vent, la couvre de charbon, & pousse hardiment le feu. Le fourneau ne doit pas être trop large, ni le soupirail trop fort, ainsi il ne doit avoir qu'une petite ouverture au fond *k*). Le changement que j'ai fait à cette expérience, c'est que j'ai mis la cornue, dont le col étoit seulement garni, dans un creuset environné de sable, & que je me suis servi d'un soufflet *l*). Ce procédé m'a réussi : deux onces de nitre purifié m'ont produit 1026 pouces cubes d'air. Le résidu étoit vert de pré, & devint onctueux en une heure; mais la cornue étoit détruite, comme à l'ordinaire.

k) * *Mélanges*. Tom. I. p. 63.

l) Dans une capsule de tôle l'opération se fait plus promptement; mais elle est hors d'usage après quelques expériences.

§. 12.

Il paroît donc que Mr. GOETTLING a été le premier qui ait pu se servir deux fois des mêmes cornues de grès *m*). Quant à moi j'ai trouvé que des cornues bien enduites pouvoient servir plu-

m) L'auteur anonime de l'ouvrage allemand: * *Description de quelques machines établies pour l'usage de l'air déphlogistiqué avec le chalumeau & le feu de fonte, & d'une méthode de se procurer beaucoup de cet air*, Tubingue, 1785. 8. avertit, mais seulement dans la préface, qu'on obtient peu d'air déphlogistiqué la première fois qu'on se sert de cornues de grès, (qui doivent suivant lui p. 43. être bien vernissées, & qu'il pouvoit employer trois fois) mais qu'on obtient de l'acide nitreux, parce que l'air déphlogistiqué est expulsé par la terre qui décompose le nitre; & que quand elles ont servi une fois, sans avoir été exposées à une trop grande chaleur, on en obtient une très-grande quantité d'air déphlogistiqué, d'autant plus pur que le nitre l'est davantage. — Il y a une grande différence entre les terres: toutes ne sont pas à l'épreuve du feu, même très-modéré. Si donc on n'indique pas la qualité de la terre, on n'en est pas plus avancé. Malgré les nombreuses expériences que j'ai faites avec toutes sortes de vaisseaux de grès, je n'ai jamais obtenu d'acide nitreux, au lieu d'air déphlogistiqué. On ne trouve dans aucun endroit de ce traité la quantité d'air que l'auteur a obtenu.

fieurs fois, & même j'usqu'à huit, pour la même opération. Je m'en suis convaincu par nombre d'expériences, & je puis assurer le lecteur, que par ma méthode, non seulement on obtient en grand de l'air du feu, qui ne le cède pas en qualité à celui que l'on se procure par les vaisseaux de verre *n*) ; mais que l'ignition se fait encore plus promptement, & que par conséquent l'opération est plus expéditive. Ainsi je me fais un devoir de communiquer ce procédé & les détails de mes premières expériences. Le lecteur instruit ou laborieux décidera si cette méthode est avantageuse. J'ai, pour ainsi dire, congédié les cornues de verre. Qu'on se représente ce qu'il m'en auroit coûté, si dans plus de cinq cents expériences que j'ai faites, j'avois été obligé d'employer les cornues de verre.

§. 13.

Tout l'artifice consiste à remplir de nitre pur & bien sec, une cornue de hesse à long col

n) La fusion du ressort d'acier que je suis parvenu à faire dans l'air que j'ai tiré du nitre dans des cornues de hesse (Cet air doit être de la plus grande bonté pour cette expérience,) est déjà une preuve suffisante que cet air ne le cède pas de beaucoup à celui que l'on obtient dans des vaisseaux de verre.

bien enduite ; à l'arranger convenablement dans un fourneau qui tire bien , ou auquel on puisse pratiquer un souchirail , à l'échauffer peu - à - peu , & à remplir ensuite de charbons tout le fourneau. Si toutes les circonstances sont favorables , le développement de l'air se fait quelquefois en moins d'une demi - heure , lorsque le vaisseau n'est ni trop grand , ni trop épais. Les cornues dont je me sers , ont pour la plupart une capacité de 12 jusqu'à 24 pouces cubes. Les cornues minces ont sur - tout besoin d'être enduites : le lut arrête en quelque sorte la transpiration du nitre , il se durcit & forme comme une seule masse , ou lorsqu'il se détache , on voit souvent un vernis vitrifié sur la cornue , qui ne la rend que plus propre à servir plusieurs fois. Il faut aussi que le col de la cornue soit enduit , afin d'empêcher la transpiration de l'air. Lorsqu'il est trop court , on doit y adapter un bec d'argile ou de métal par dessus : car si on l'attachoit au col de la cornue , le lut pourroit être amolli par les vapeurs du nitre bouillant , & donner une issue à l'air. Il faut encore avoir la précaution de placer la cornue debout , & non inclinée , parce que dans le dernier cas , particulièrement quand le feu devient trop fort , le nitre se gonfle trop

trop, il se forme dans la bouteille un courant d'air blanc & nébuleux, qui peut facilement boucher le col de la cornue & le tuyau.

Un soufflet est d'une grande utilité, lorsque la cornue est épaisse ou spacieuse. On peut, quand on veut l'employer aux petites cornues, dégager l'air à volonté plus ou moins promptement, & forcer le nitre à rendre tout l'air possible: ce qui se reconnoît à la couleur du résidu, qui doit être vert de pré comme dans les cornues de verre: car quand il est blanc, c'est une marque certaine que, quoique la masse tombe en déliquescence, elle peut encore donner de l'air †).

Tout l'air étant extrait, il faut, si l'on veut

†) Je n'avance pas ici une simple conjecture, je ne parle que d'après l'expérience: car avant de m'être rendu familier avec la manière d'extraire l'air du feu, j'obtenois des résidus blancs, & souvent en assez grande quantité, une partie se fondoit, & le reste ressembloit à du beurre, ou se formoit en gelée. Dès qu'une fois j'eus obtenu un résidu vert, j'examinai le blanc d'une manière fort simple, j'en séchai deux onces, les broyai en poudre, les mis toutes chaudes dans une cornue d'argile, poussai le feu, & en obtins encore 260 pouces cubes d'air. Alors le résidu devint vert, tomba en déliquescence très-promptement, & le lendemain il avoit pris un jaune d'ocre.

conserver la cornue pour une autre fois , la laisser refroidir lentement, la rincer plusieurs fois avec de l'eau chaude, & bien la sécher avant de recommencer une autre expérience, afin de ne pas éprouver un retard désagréable. Le moyen le plus court, même la première fois qu'on se sert de la cornue, est de ne pas tremper d'abord le siphon dans l'eau. S'il y a encore de l'humidité dans la cornue, elle se change, étant échauffée, en vapeurs, qui s'échappent par l'embouchure du tuyau. Lorsque ces vapeurs cessent, & que le tuyau est refroidi, on peut alors le plonger dans l'eau, & pousser hardiment le feu.

Telles sont les principales précautions qu'il faut observer, pour pouvoir employer plusieurs fois les cornues de grès.

A l'égard des autres précautions qu'il faut prendre dans l'extraction de l'air du feu, je crois qu'il est inutile d'en parler ici, attendu que CAVALLLO o) & INGEN-HOUSZ p) les ont suffisamment indiquées.

La quantité d'air qu'on obtient par cette méthode, est considérable & de bonne qualité.

o) Ouvrage cité p. 512. traduction allemande.

p) Ouvrage cité.

Après m'être familiarisé avec ce procédé, j'obtiens plus de 600, & très-souvent même 800 pouces cubes d'air d'un pouce cube de nitre purifié; & cela dans des cornues qui ont déjà servi quelque fois: la bonté de cet air est telle que la mèche fumante d'une bougie s'enflamme plusieurs fois dans un vaisseau de 12 pouces cubes. D'après cela je crois pouvoir avancer que les cornues de Hesse méritent la préférence, lorsqu'on veut obtenir de l'air du feu en grand. Non seulement l'économie, mais encore la promptitude & la facilité de la manipulation parlent en leur faveur; puis qu'il faut tout au plus deux heures pour achever l'opération. D'ailleurs on n'a pas à craindre que la cornue entre en fusion.

Comme on ne pense pas toujours à tout ce qui peut arriver, je crois devoir recommander ici une précaution, dont l'oubli, sans occasionner de grands malheurs, pourroit exposer à perdre inutilement ses peines: il faut éviter qu'il y ait quelque matière combustible dans le nitre, comme de petits morceaux de bois, du liège &c. qui causeroient une violente explosion, & briseroient les vaisseaux. Cette précaution est principalement indispensable dans les vaisseaux opaques. C'est ainsi que je vis une fois une cruche

d'eau de Seltz, que j'employois à une expérience, éclater avec grand fracas aussitôt que l'air du feu commença à se dégager, parce qu'il étoit resté dans cette cruche un morceau de liege qui avoit en même temps donné de l'air inflammable. L'intérieur de la cruche étoit tout noir. Une autrefois l'air du feu se dégagea comme à l'ordinaire mais les deux premiers verres d'épreuve, du contenu de six pouces cubes, renfermoient de l'air inflammable, qui brûla d'une flamme blanchâtre, mais sans détonnation.

§. 14.

Ce qui a donné lieu à cette méthode d'obtenir de l'air du feu, c'est qu'on savoit que l'air transpirée à travers les interstices des cornues de grès non enduites, & que le nitre fondu s'étant frayé une route à travers les cornues de verre enduites, procure à l'enduit qui en est imprégné la dureté de la pierre. En conséquence je présumai pouvoir obtenir de cette manière un vaisseau impénétrable à l'air; & le succès répondit à mon attente. Qu'il me soit donc permis de placer ici les résultats de mes premières expériences.

Je fis la *premiere* dans une cornue enduite,

avec une demi - livre de nitre : je n'obtins que 700 pouces cubes d'air , avec un résidu assez considérable , parce que la chaleur n'étoit pas assez forte , & que la cornue , sans y comprendre l'enduit , avoit une épaisseur exorbitante. J'eus soin de la faire refroidir dans le fourneau même après en avoir retiré le résidu , & je trouvai presque partout l'enduit tel que je le désirois.

A la *seconde* expérience , j'obtins d'une demi-livre de nitre , qui n'avoit même pas fourni tout son air , 5376 pouces cubes d'air , c'est-à-dire 672 par once.

La *troisième* est ce qu'on appelle une expérience manquée ; parce qu'elle avoit été faite dans un autre fourneau , dans lequel la cornue épaisse ne put pas s'échauffer convenablement. Ainsi , après avoir vidé la cornue , y avoir remis une demi-livre de nitre & l'avoir disposée dans un fourneau qui tiroit mieux , j'obtins 3384 pouces cubes , dans une *quatrième* expérience.

Or l'enduit étoit endommagé : il avoit des fissures , & se détachoit facilement en plusieurs endroits ; ce fut peut-être pour cette raison qu'il se dégagèa moins d'air cette fois. Pour faire la *cinquième* expérience , je réparai cette cornue endommagée avec un enduit , fait d'argile com-

mune mêlée d'un peu de fable fin, j'y remis une demi-livre de nitre, je pouffai le feu, & j'obtins 3072 pouces cubes d'air.

La *fixieme* expérience ne me donna point d'air, mais le même nitre en substance que j'y avois mis. Je la rapporte cependant ici, parce qu'elle peut servir comme une preuve convaincante de l'attention exacte qu'il faut avoir, dans ces sortes d'opérations.

Je mis une demi-livre de nitre dans une cornue, & trempai aussitôt le tuyau dans l'eau, comme aux expériences précédentes. Mais la cornue ne pouvant être arrangée dans le fourneau, il fallut l'en retirer avec le siphon: ce siphon ayant été tenu trop élevé, l'eau s'étoit introduite dans la cornue par la courbure du tuyau, ce que je ne pouvois pas voir, parceque le siphon étoit de fer blanc. Quand la cornue eut été replacée dans le fourneau, & que j'eus poussé le feu, les bulles d'air atmosphérique commencerent seulement à paroître comme à l'ordinaire: mais au lieu des bulles d'air du feu qui devoient succéder aux premières, & qu'un praticien distingue facilement des bulles d'air atmosphérique, sans l'épreuve de la bougie allumée, il se fit à l'orifice du tuyau un mouvement dans l'eau qui pro-

duisit subitement une colonne d'eau écumante. Peu de temps après on entendit un sifflement, l'eau se calma, & une nouvelle colonne en sortit avec une telle violence, que le tuyau en fut fortement échauffé & trembla. Ces phénomènes alternatifs semblables à des sources périodiques, & qu'il n'est pas difficile d'expliquer, durèrent près d'une demi-heure, & auroient probablement continué plus long-temps, si l'on n'eût interrompu le feu. L'eau de la cuve étoit si chaude qu'on pouvoit à peine y tenir la main, & le nitre échappé de la cornue lui avoit donné une couleur de lait. Il ne restoit donc rien à faire que de fortir la cornue du fourneau, & de la vuidér.

La *septième* expérience fut faite dans la même cornue avec 8 onces de nitre. J'obtins 5102 pouces cubes d'air, c'est-à-dire 638 par chaque once, sans compter celui qui s'étoit perdu pendant que je posois & que j'ôtois les vaisseaux. Comme je me servois pour la première fois d'un double soufflet (le ventilateur de HALES) & m'en du dôme du fourneau, afin de contenir ou concentrer la chaleur, la trop grande violence du feu commença à fondre l'enduit de la cornue, particulièrement à l'endroit où elle posoit, plusieurs morceaux de l'enduit se détachèrent,

Je réparai de nouveau ces dommages, & fis la huitieme & derniere expérience avec le même vaisseau & le ventilateur. Je n'obtins qu'environ 648 pouces cubes d'air de 4 onces de nitre. Dès lors la cornue ne put plus servir, & paroïsoit criblée de pores & couverte de scories. Je la cassai, & quoiqu'elle fût extrêmement épaisse, je trouvai que la place où elle étoit soutenue sur une pierre, étoit très-mince, qu'il falloit conséquemment que l'air du feu se fut frayé un chemin à travers la cornue dans cet endroit. Il y avoit encore assez de nitre qui ne s'étoit pas décomposé. Ce nitre avoit une couleur blanche tirant sur le vert; mais il étoit très-sec, quoique la cornue n'eût été cassée que quatre jours après l'expérience. Le lendemain il devint déliquescent & prit la couleur de l'ocre en plusieurs endroits.

§. 15.

M M. INGEN-HOUZ *q*) & CAVALLO *r*) conseilloyent de ne pas se servir de vaisseaux de fer, parce qu'ils phlogistiquent incontinent l'air, & que l'alkali végétal du nitre privé de son acide

q) * *Mélanges.*

r) Ouvrage cité. p. 513.

les détruit. Cependant M. GEIJER *f*) obtint dans un alambic de fer de fonte un peu épais, 13 à 1500 pouces cubes d'air avec 10 à 12 onces de nitre; mais cet air n'étoit pas de la même bonté, que celui qu'on tire des vaisseaux de verre. Il obtint aussi à une chaleur renforcée 600 pouces cubes d'une espece d'air, qui sentoit fort l'acide nitreux, & dans lequel une allumette de bois brûla comme dans l'air atmosphérique. Il ne paroît pas que ce procédé soit économique, puis qu'on y consomme une plus grande quantité de nitre, & que l'opération exige un plus grand feu pour un alambic de cinq chopines environ, dont il s'étoit servi pour contenir cette quantité de nitre. D'ailleurs il est à craindre aussi qu'un degré de feu trop violent n'endommage les vaisseaux, comme je l'ai éprouvé avec des vaisseaux de cuivre & de laiton. L'air qui se dégagera au commencement étoit très-bon; mais la cornue de cuivre fut bientôt corrodée, & celle de laiton trop fortement échauffée, de manière qu'elle entroit déjà en fusion, avant que j'eusse obtenu 700 pouces cubes d'air d'une demi-livre de nitre.

f) * *Annales chimiques.* 1785. cahier I. p. 32.

§. 16.

M. GEIJER a parfaitement raison, & je puis assurer d'après mon expérience, que l'air du feu dégagé dans des vaisseaux de métal, est toujours inférieur à celui qui s'obtient, dans des vaisseaux de verre; cependant on a trouvé, ainsi que le dit M. GEIJER, que l'air, qui se dégage d'abord de ces fortes de vaisseaux, effectue la fusion des terres & des métaux réfractaires, avec autant de facilité, que celui que l'on retire des cornues de verre. J'ai fondu du fer & du cuivre avec de l'air médiocre que j'avois obtenu du mauvais nitre †). Ce n'est que pour fondre la platine qu'il faut de l'air de la meilleure qualité. Les vaisseaux faits de ce métal seroient aussi les meilleurs, parce qu'il est réfractaire au feu le plus

†) L'usage de l'Eudiomètre, qui est indispensable pour connoître la vraie bonté de l'air du feu, & qui selon M. DE BREDÀ doit être rempli d'eau de pluie, (INGEN-HOUSZ, * *mélanges*. n. ed.) peut être supprimé ici. Un petit morceau d'amadou allumé, un roseau, une mèche fumante d'une bougie &c. suffisent pour faire connoître la bonté de l'air du feu. Si ces choses prennent flamme dans un verre d'épreuve rempli d'air du feu, il est propre aux expériences.

violent, ne laissant échapper ni terre ni phlogistique. Peut-être fera-ce encore M. ACHARD qui parviendra à faire la première expérience avec une cornue de platine; lui qui nous a depuis peu appris à faire des creusets de ce métal *t*).

§. 17.

La nouvelle méthode de M. PRIESTLEY pour obtenir de l'air du feu, savoir, d'expulser l'acide nitreux par des tuyaux d'argile ardents, & de recueillir l'air produit par ce moyen comme à l'ordinaire, n'est pas avantageuse pour se procurer de cet air en grand *u*) même sans compter le feu, & quoiqu'on use des précautions convenables pour en obtenir en abondance. Ces précau-

t) * *Annales chimiques*. 1784. cahier I.

†) La plus grande partie de ces feuilles (de l'original allemand) étoit déjà imprimée, lorsque M. INGEN-HOUSZ m'annonça, qu'il venoit d'apprendre par le chevalier LANDRIANI, que l'expérience avec une cornue de platine avoit échoué; attendu qu'elle avoit été pareillement attaquée & détruite par le nitre.

u) ROZIER, *journal de physique*, juin 1783. — LICHTENBERG, * *Magazin pour les nouveautés tirées de la physique & de l'histoire naturelle*, T. I. Cahier. IV. p. 86. — * *Annales chimiques*, 1784. p. 37.

tions consistent à procéder lentement dans l'opération, & à faire le feu le plus fort qu'il soit possible sous le tuyau. M. GEIJER obtint de cette manière 7 à 800 pouces cubes d'air du feu d'une livre d'acide nitreux commun: il n'y a donc point ici d'économie.

§. 18.

Des creusets de Hesse auxquels M. GEIJER avoit adapté des enveloppes ou capsules de cuivre, ne réussirent pas †). Je me suis servi de

†) Les expériences sans succès que M. GEIJER décrit dans son traité des essais de fusion par le moyen de l'air du feu (§. 2. †), m'ont fait ressouvenir du vœu que formoit M. CRELL dans l'annonces de ses ** annales chimiques*. Il désiroit qu'on voulût faire mention des expériences qui ont été manquées, parce que l'aveu des fautes commises dans l'exécution, préviendrait à l'avenir des fautes pareilles, qui mettent souvent la vie en danger, & contribueroient à faire éviter les causes qui empêchent d'obtenir un produit désiré; elles deviennent souvent plus importantes, que si le travail avoit réussi. C'est ainsi que nous ne connoîtrions peut-être pas la nature de l'esprit de soufre sans la fissure qui se fit à la cornue de STAHL remplie d'huile de vitriol. Les dépenses & la perte du temps méritent bien quelque attention. Qu'il me soit donc permis, en

ces cornues non 'enduites: mais aussitôt qu'elles rougissoient à blanc, l'air pénétrait à travers les interstices, ce qu'on remarquoit facilement à l'éclat argentin des charbons. M. le professeur GME-LIN a donc bien raison de croire, qu'une partie de l'air qu'il espéroit retirer de 3 onces de nitre a aussi pénétré à travers des cornues de grès d'Almerode; cela est d'autant plus fondé que la chaleur se soutint pendant plusieurs heures, & qu'elle fut poussée à un très-haut degré x)

§. 19.

J'ai fait une expérience avec une cornue de terre argileuse grise blanche d'Alsace, que l'on trouve entre Bischweiler & Haguenau, & dont nos ouvriers en or & en argent font les vaisseaux qui doivent résister au feu: j'ai obtenu 756 pouces cubes d'air de 3 onces de nitre mises dans une cornue non enduite, à laquelle il se fai-

faveur de ces raisons, de rapporter, indépendamment des expériences qui m'ont été favorables, celles qui n'ont eu qu'un demi-succès, ou même qui ne m'ont pas réussi, afin de me rendre en quelque sorte utile aux physiciens qui travaillent eux-mêmes.

x) * *Annales chimiques* 1783. cahier I. p. 3.

soit déjà de fêlures autour du fond. Il est probable que j'aurois pu en attendre une plus grande quantité avec une pareille cornue enduite ; mais la même dose de nitre ne me donna que 432 pouces cubes d'air quand le fond se fendit. Des matras de cette terre n'ont pas résisté d'avantage.

§. 20.

Au lieu des cruches de pierre, dans lesquelles on transporte de l'eau de départ, & que M. GEIJER n'avoit pu employer, je me servis de cornues sans enduit faites de la terre, qui se trouve à Betfchdorf en basse Alsace, & dont sont faites les cruches d'eau minérales. La cornue étoit oblongue comme un pot concave en dessous, plate au dessus, & le col tout en haut de côté. Il se dégagèa 600 pouces cubes d'air de 4 onces de nitre, lorsqu'il se fit des fêlures au fond de la cornue qui étoit rouge à blanc. Des cornues de la même terre de la forme ordinaire, si non que le fond étoit applati, ne résisterent pas & éclaterent toutes, probablement à cause que le feu n'avoit pas produit une dilatation égale par-tout. Peut-être n'étoient-elles pas assez cuites.

Pour savoir si le fond applati de ces vaisseaux étoit exposé au danger d'éclater, je garnis celui

d'une petite cruche de la même terre avec une petite assiette de terre argileuse : mais je n'obtins que 540 pouces cubes d'air de 2 onces de nitre purifié, parce que cet air avoit trouvé une issue à travers le lut qui n'étoit pas entièrement sec vers le col du vaisseau où étoit attaché le tuyau. Malgré cette précaution, il s'étoit fait des fêlures au fond de la cornue.

§. 21.

Je cherchai à garantir de pareils vaisseaux soit de la maniere accoutumée par le moyen d'un enduit, soit en les mettant dans un creuset ou dans une capsule de tôle, & les enfonçant ensuite dans du sable fin. Cette maniere me réussit un peu mieux, & me rendit quelquefois assez abondamment d'air. Mais plusieurs expériences manquèrent.

J'obtins une fois 1404 pouces cubes d'air de 4 onces de nitre mises dans une cruche d'eau de feltz à un feu poussé sur la fin par le ventilateur. Comme l'enduit se détacha aisément du fond, j'y apperçus des fêlures. Le résidu étoit bleu, & devint vert le lendemain.

§. 22.

Je fis enduire une cornue de terre de Betsch-

dorf à fond concave, & lutter par dessus une demi-sphère de grès. J'obtins 1296 pouces cubes d'air de 3 onces de nitre; c'est à dire, 432 d'une once. Je n'en pus obtenir davantage, parce que la cornue avoit pareillement des fêlures.

§. 23.

La vaisselle de cailloutage d'Angleterre eut le même fort. Il éclata promptement, & je n'obtins point d'air. J'avois choisi pour mes expériences des vaisseaux de couleur blanche, qui avoient la forme d'un pot au lait, & sur le col étroit desquels j'avois lutté des tuyaux.

§. 24.

J'enterrai les vaisseaux dans du sable, je mis une cornue de terre de Betschdorf dans un creuset, que j'environnai entièrement de sable, & j'obtins 540 pouces cubes d'air de 3 onces de nitre, quand tout-à-coup le col de la cornue se cassa & finit l'opération. Il avoit aussi paru des fêlures à la partie plane supérieure. Il me vint l'idée de lutter le col cassé à la cornue, au moyen d'un tuyau de tôle auquel je l'adaptai, & d'en enduire les fêlures de la partie supérieure. Quand tout fut bien sec, j'enterrai de nouveau la cornue dans un creuset rempli

rempli de fable, & j'obtins 1200 pouces cubes d'air de 3 onces de nitre. Les fêlures supérieures s'étant r'ouvertes, je mis la cornue de côté.

§. 25.

Je procédai, de la même maniere, avec une cruche d'eau de Seltz, & j'obtins 756 pouces cubes d'air de 3 onces de nitre. Lorsque le creuset fut refroidi & que j'examinai la cruche, je la trouvai fendue, & il y étoit resté très-peu de nitre. Il étoit verd de pré à l'endroit où il touchoit le fond du vaisseau, brun en-dessus, & il devint onctueux dans l'espace de deux heures. Le nitre qui avoit pénétré avoit durci le fable en une masse.

§. 26.

Une cruche d'eau de Seydschütz couverte de fable n'eut pas plus de succès. Trois onces de nitre ne donnerent que 270 pouces cubes d'air, parce que le siphon s'étoit détaché. La cruche paraissoit n'avoir pas été attaquée; mais trouvant que le fable s'étoit fondu au fond, je presumai qu'il y avoit des fêlures, mais je ne l'ôtai pas, voulant l'employer encore une fois. Cette cruche remise une seconde fois à l'opération ne produisit pas la moindre chose; parce qu'elle avoit vraisemblablement des fêlures aux côtés, & que

celles que j'avois présumé être au fond s'étoient ouvertes davantage ; car le sable s'étoit durci en masse à l'entour. Ce qui me le fit présumer, c'est que le creuset de fer avoit non seulement sur les côtés, mais encore au-dessous du fond, des marques d'un commencement de fusion.

§. 27.

M. DEHNEY) raconte avoir obtenu d'une cruche de pierre de la fabrique de Sommerfchenbourg, qu'il avoit mise dans un creuset environné d'un peu de sable, une grande quantité d'air, (que cependant il n'indique pas) & il dit n'avoir trouvé aucun vestige de dommage à la cruche, à laquelle le sable s'étoit durci en se fondant, ainsi que le creuset, ce qui lui fait croire que ces cruches, une fois qu'elles ne sont plus en danger de se casser, doivent durer beaucoup plus que les creusets d'almerode. Mais M. DEHNEY ne nous apprend pas s'il s'en est servi deux fois, pour dégager de l'air du feu. Probablement, elles auroient aussi peu résisté que mes cruches d'eau de Seydschütz.

y) * *Essai d'un traité complet sur la teinture de régule d'antimoine saturée d'alkali caustique.* N. Ed. Helmsædt, 1784. 8. p. 237.

Si l'on faisoit de ces sortes de terres des vases sphériques, dont l'expansion feroit par conséquent plus régulière, & qu'on leur donnât la cuite nécessaire, peut-être résisteroient-ils plus long-temps.

§. 28.

Fatigué de ce genre d'épreuves, j'imaginai d'employer les vases de porcelaine, dont personne, que je sache, ne s'étoit encore servi pour ce travail, & qui semblent promettre un heureux succès, comme on le voit par mes dernières expériences.

Je fis le premier essai avec une cornue enduite de la manufacture de Saarbrück, & dont le fond étoit un peu évasé & plat; mais quoiqu'elle eût été échauffée avec toutes les précautions imaginables, elle ne put cependant pas être exempte de fêlures: aussi n'en obtins-je point d'air.

§. 29.

Comme la porcelaine de RÉAUMUR ou *porcelaine de verre* est si dure, qu'elle donne du feu avec l'acier, & qu'elle est infusible, (ce qui a donné lieu à M. MACQUER de proposer d'en faire des vaisseaux chimiques,) j'en voulus faire l'es-

fai, & je sacrifiai la seule cornue que je possédasse de cette matière, au progrès des sciences †). Je l'enterrai dans du sable dans une capsule de

†) J'appelle cette expérience un sacrifice, parce que cette cornue m'étoit tombée en partage comme un souvenir du célèbre SPIELMANN, qui fut trop tôt enlevé aux progrès des sciences, & qui avoit fait faire sous ses yeux plusieurs expériences avec cette matière.

En effet il seroit très-intéressant de faire de nouvelles tentatives sur cette porcelaine, pour se procurer des vases durables, & qui puissent soutenir le procédé de l'air déphlogistiqué. Il faudroit sur cet objet consulter: RÉAUMUR *Mémoires de l'Académie royale des sciences*, 1739.* DE MILLY, *Art de fabriquer les véritables porcelaines*. Königsberg & Leipzig 1744. p. 48. en allemand. * LEWIS, *Connexion des arts*, Tom. I. en allemand. * *Dictionn. de Chim.* de MACQUER, où M. LÉONHARDI a enrichi de notes l'article de *la porcelaine* de RÉAUMUR. M. LIPHARDT a encore fait sur cette porcelaine depuis quelque temps des expériences, qui lui ont réussi en partie. (* *Annales chim.* cahier 8. 1785. p. 132.) POTT (* *Lithogéognosie* p. 8.) dit, à l'occasion du procédé de RÉAUMUR, *cette méthode n'aboutit pas à grand' chose*, & il conseille de se servir plutôt d'une masse vitreuse, composée d'une partie de craie & de trois parties de verre, qui fait feu avec l'acier.

fer, & donnai le feu nécessaire ; mais en vain , car je n'obtins rien. Cette cornue se fendit aussi.

§. 30.

Ne pouvant plus me procurer de cornues de porcelaine ni de matras, je me servis d'une tasse de la même matière, au bord de laquelle je lutai un tuyau conique de tôle, & par-dessus un autre plié à angle droit, afin de pouvoir y adapter le siphon. Je fis enduire la tasse & les tuyaux, & ceux-ci le furent encore en dedans avec de l'argile. J'obtins à la vérité de l'air, mais pas assez, de manière qu'il faut qu'il se soit procuré une issue quelque part. La tasse avoit aussi des fêlures très-fines. Dans un second essai l'enveloppe de fer fut corrodée, & l'expérience fut manquée. Je mis une autre tasse arrangée de la même manière, mais sans être enduite, dans une capsule de fer remplie de sable ; mais j'eus le désagrément de ne pas mieux réussir : la tasse s'étoit encore fêlée.

§. 31.

Confirmé de plus en plus dans l'opinion que toutes les formes des vaisseaux ne peuvent pas soutenir une pareille intensité du feu, sans se casser ; mais que les vaisseaux bombés ayant l'em-

bouchure étroite y sont toujours les plus propres, je fis encore des expériences avec un vaisseau de porcelaine γ), qui avoit la forme d'un vase. Pour cet effet, je lutai sur ce vase un tuyau de tôle, & l'enterrai dans une capsule remplie de sable; alors il soutint pour la cinquième fois l'essai sans avoir éprouvé la moindre dégradation. Je ne pouvois pas toujours obtenir la même quantité d'air, parce qu'il étoit difficile de luter assez hermétiquement les tuyaux de métal, pour qu'il ne se perdît point d'air. Le fond de ce vaisseau, comme de tous les autres de porcelaine, n'est pas sensiblement corrodé par le nitre décomposé, qui devient aussi vert: il perd seulement son brillant, & devient blanc mat. Cette expérience mériteroit bien d'être suivie. La forme d'un matras à grand col me paroît être la plus avantageuse, attendu que les cornues s'engorgent plus promptement.

§. 32.

Il existe plusieurs manières de diriger cet air du feu sur le corps que l'on veut fondre. L'infatigable M. ACHARD se servit pour ses premie-

1) De Niederwill, près de Saarbrück, dans la Lorraine allemande.

res expériences de vessies attachés les unes aux autres avec des tuyaux de verre, & qui étoient remplies de cet air. A la première il adapta une fêle ou farbacane, par laquelle il porta le courant d'air sur la flamme d'une petite lampe.

Ce fut avec cet appareil que ce savant fondit de la platine & du fer. L'expérience très-remarquable avec des clous, dans laquelle le creuset & le fourneau furent si promptement détruits, (§. 2.) fut disposée de manière que l'air atmosphérique devoit d'abord passer dans un soufflet, & ensuite à travers du nitre fondu pour attiser le feu, après avoir été ainsi déphlogistiqué *a*).

a) *Nouveaux Mémoires de Berlin*, 1779. — ROZIER, *Journal de physique*. — * *Collection de traités relatifs à la physique & à la chimie*, Tom. I. Berlin 1784. p. 135. Mr. le professeur SIELMANN fondit par la méthode d'ACHARD du cuivre en un quart d'heure, tandis qu'il y employoit ordinairement deux heures. Je regrette de ne pouvoir rapporter ici aucun détail particulier de cet appareil, changé en quelques points, parce que la description en a été perdue. — L'auteur anonyme, dont il a été fait mention ci-devant (§. 12.) se servit aussi de la méthode de M. ACHARD, pour fondre avec de l'air du feu, & il en donne une description p. 23. — M. DE HOFMANN, directeur de la chambre des finances du prince Henri de Prusse, m'a

§. 33.

Le laborieux M. LAVOISIER se servit d'abord aussi d'une vessie, dans laquelle il enfermoit l'air du feu, & par le moyen duquel il fondit également de la platine; il employa ensuite une sorte de machine compressive, composée de deux cuves, dont l'inférieure étoit remplie d'eau, & la supérieure d'air du feu. A la partie supérieure de la dernière est un robinet, auquel est assujetti un tuyau flexible, dont l'extrémité est garnie d'un autre tuyau de laiton courbé, sur lequel plusieurs petits tuyaux d'ajutage de différente largeur sont adaptés. Cette même cuve ou réservoir d'air est tenue de bout avec des cordes tendues sur des poulies & le fond est chargé de poids. En ouvrant le robinet, l'air pur au moyen de la pression continuelle, est porté

assuré que M. ACHARD avoit aussi employé plusieurs vessies remplies d'air du feu & unies ensemble, pour faire l'expérience des clous citée plus haut. — M. le Dr. REUSS (voyez * *nouvelles découvertes dans la chimie*, T. 8.) donne la description & le dessin d'un des fourneaux de M. ACHARD, destinés à faire des expériences en petit, aux tuyaux latéraux duquel, aboutissant au cendrier, sont attachées des vessies, que l'on emplit d'air pur.

sur le corps que l'on veut fondre, & que l'on a mis dans le creux d'un charbon rougi auparavant.

§. 34.

M. DE FOURCROI, qui a décrit cet appareil *b*), le jugeant incommode aux petites expériences, & trop dispendieux, en imagina un autre. Il consiste en une grande cloche de verre, ou en un récipient à goulot, du contenu d'environ 12 pintes de Paris munie en dessus d'un robinet, & sur lequel est vissé un tuyau de cuivre de six lignes de diamètre qui s'étend horizontalement à angle droit de la longueur de deux pieds, & se rétrécit insensiblement pour pouvoir y visser des petits tuyaux d'ajutage d'un pouce & demi de long, & de 1 jusqu'à 3 lignes de diamètre d'embouchure.

La cloche encore emplie d'air commun est plongée lentement dans le réservoir d'eau, après

b) *Mémoires & observations de chimie, pour servir de suite aux élémens de chimie*, publiés en 1782 par l'auteur. Paris, 8. traduits en allemand, Leipzig 1785. — La description détaillée de cet appareil, avec les changemens de M. MEUSNIER, a été imprimée l'année précédente dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris*, année 1782.

que le robinet a été ouvert, alors à mesure que l'eau entre dans la cloche, l'air commun qu'elle contient en est expulsé par le long tuyau.

Lorsque le robinet est fermé, on met la cloche pleine d'eau sur la tablette du réservoir, & on l'emplit d'air déphlogistiqué. Ensuite une personne tient la partie creuse & embrasée du charbon, où se fait l'expérience, contre le petit tuyau d'ajutage; une seconde personne tient le tuyau dans une position convenable, pour l'empêcher de vaciller; & une troisième ouvre le robinet & trempe peu-à-peu la cloche dans l'eau, afin que l'air comprimé puisse se porter sur l'essai.

Il est aisé de voir que cette machine a son inconvénient. M. DE FOURCROI en convient lui-même, particulièrement à cause du balancement du long tuyau, auquel, à la vérité, on auroit pu remédier par un canal flexible; mais il n'est pas moins pénible & embarrassant de baisser la cloche: de plus il faut absolument deux personnes pour cette manœuvre.

§. 35.

M. GALLISCH *c*) croyoit atteindre le même but, en recueillant l'air déphlogistiqué dans un

c) * *Annales chimiques*. 1784. cahier 1. p. 31.

cylindre dressé verticalement, & en l'en faisant sortir par un tuyau de laiton pratiqué à ce cylindre, au moyen d'un piston de plomb usé à l'émeri. M. GALLISCH en présenta le dessin, en priant qu'on lui en dit son sentiment, ce qui ne peut se faire, à moins qu'on ait fait soi-même essayer cet appareil ou des machines semblables, qui aient fait découvrir la difficulté de la manipulation. Si l'on me permet de m'expliquer franchement, je dirai que cette machine me paroît trop dispendieuse, sur-tout avec une grande quantité d'air, & que la manipulation même est sujette à trop d'incommodités.

§. 36.

La machine de M. GÖTTLING pour le même but est préférable par sa construction simple & par son usage plus expéditif *d*). Les expériences que j'ai faites avec une machine semblable m'en ont convaincu. Dans le fond cette machine ressemble à celle de M. FURSTENBERGER avec une

d) *Acta Academia Moguntinae*. 1784. — * *Description de plusieurs machines à souder, à souffler le verre & autres, par le moyen desquelles on peut fondre avec de l'air déphlogistiqué*; Erford 1784. — * *Almanac ou Manuel pour les chimistes & les apothicaires*, année 1784. p. 178.

lampe e) remplie d'air inflammable, dont j'ai donné la description, & qui consiste en un réservoir d'air & un réservoir d'eau; ces deux réservoirs sont séparés l'un de l'autre par un robinet, afin que l'air inflammable puisse être expulsé par l'eau qui tombe en bas au moyen d'un tuyau latéral. En remplissant cet appareil d'air déphlogistiqué au lieu d'air inflammable, on peut s'en servir aux expériences de la fusion.

M. GÖETTLING se sert de boîtes de fer blanc tenant environ six pintes, & enduites intérieurement d'un vernis. Il fait voir comment cet appareil peut être adapté au petit fourneau de M. ACHARD; mais il ne rapporte qu'une seule expérience, qui est celle d'un morceau de ressort de montre qu'il fit rougir en quelques secondes, au point de pouvoir le tordre comme un brin de fil †).

e) *Description & usage de quelques lampes à air inflammable*, Strasb. 1780. 8. traduit au dit lieu 1780.

†) Une des machines de L'AUTEUR ANONYME cité (§. 12.) est aussi construite de la même manière. Elle consiste en un vaisseau cylindrique de fer blanc, divisé en deux parties égales par un entrefond; dans la partie supérieure est de l'eau, qui se verse peu-à-peu dans la partie inférieure remplie d'air du feu, & qu'elle expulse par le moyen d'un tuyau latéral.

§. 37.

Non seulement la lampe de M. FURSTENBERGER, mais aussi celles que j'ai décrites, sont propres à cet usage *f*). Voici comment j'ai disposé la mienne. Au lieu du petit tuyau droit (*Fig. 4.*) j'ai conduit avec un tuyau courbé *F* le courant d'air déphlogistiqué sur un charbon ardent: j'ai fait, il y a plus de deux ans, avec cette lampe des expériences sur de la limaille de cuivre & de la platine, que j'ai mises en fusion en quelques secondes.

§. 38.

La bouteille ne contenant pas assez d'air pour continuer mes expériences, je fis un appareil semblable à celui de M. FURSTENBERGER de deux grands récipiens à goulot, dont la destination étoit de recueillir & de transporter de l'air déphlogistiqué à la manière de M. INGEN-HOUSZ.

(*Fig. 1.*) *A* est un fond de cuivre percé au milieu & adapté au récipient inférieur, pour y introduire de l'air pur par cette ouverture ronde, & la boucher ensuite; ou, ce qui vaut mieux, on munit le fond d'un écrou, pour fermer cette ouverture avec une vis *C*. La boîte du ro-

f) Ouvrage cité pag. 21.

binet se visse sur la virole *D* adaptée au col du récipient, & sur cette boîte au moyen du collet *I* le second récipient *B*, duquel l'eau peut couler dans le récipient inférieur par le canal *a b*. (*La fig. 2. représente la coupe de la boîte du robinet.*) Pour procurer une issue à l'air du feu, on perce un second canal *c d* parallèle au premier *a b* dans la partie inférieure de la boîte, & jusqu'au milieu du robinet, qui est pareillement percé dans la direction de son axe de *c* en *d*, ainsi que la vis, qui est affermie, au moyen d'une petite plaque de laiton *f* attachée sur la partie carrée du robinet, qui saille hors de la boîte. *E* est un collet soudé après la boîte du robinet, & sur laquelle le tuyau de laiton *F* se visse. Sur l'embouchure de ce tuyau sont appliqués un peu ferré les différens petits tuyaux d'ajutage, afin de pouvoir les tourner à volonté. Par cette construction le robinet d'air, qu'on adapte ordinairement aux tuyaux latéraux de ces machines, est absolument supprimé. Voilà donc une manipulation de moins, qui donne un grand avantage à ce travail, & que le praticien ne tardera pas à reconnoître.

Si l'on ne veut pas disposer le robinet de la manière qui vient d'être décrite, on peut adapter à la boîte du robinet (*Fig. 3.*) au-dessus du ro-

binet la virole *E*, & la percer, comme on l'a dit plus haut. Il est inutile d'avertir qu'il faut mettre des morceaux de cuir imbibés de graisse & d'huile entre les différentes pièces que l'on visse, afin qu'elles joignent mieux, & que l'eau & l'air ne puissent prendre que le chemin qui leur est marqué. Quant aux tuyaux d'ajutage il faut remarquer, que plus leur embouchure est petite, plus le courant d'air a de force. La plus petite embouchure des miens est de $\frac{1}{4}$ de ligne; le canal, par où l'eau entre dans le réservoir d'air, a 3 lignes de diamètre: ce réservoir contient environ 280 pouces cubes, & la durée du courant d'air avec les ajutages étroits est d'un demi-quart d'heure.

L'ouverture qui se trouve au fond du réservoir d'air est l'endroit le plus commode pour le remplir, parce qu'on le dresse sur la tablette de la cuve d'eau destinée aux expériences de l'air, & qui est percée par-dessous en forme d'entonnoir.

§. 39.

L'appareil de Mr. GEIJER est presque le même, attendu qu'au moyen de l'eau, qui passe d'un coffre à eau par un tuyau dans le réservoir d'air, l'air pur qui y est contenu, est porté sur le corps que l'on traite par un autre tuyau de laitón.

§. 40.

Si l'on veut disposer l'appareil, comme je l'ai indiqué pour les lampes à air inflammable, où l'eau entrant par-dessous expulse l'air, il faut choisir des bouteilles qui aient le ventre large & le col un peu long.

A feroit la forme d'une de ces bouteilles (*Fig. 4.*) sur le col desquelles il y auroit une virole *E*. *D* est le robinet qui y tient par une vis. *F* un tuyau courbé, sur lequel on peut mettre plusieurs ajutages courbés ou droits, afin que le courant d'air puisse se porter aussi sur la lampe. Au fond de la bouteille est pratiquée une ouverture ronde *G*, afin de pouvoir y mettre un bouchon de liege. Il faut que la bouteille remplie d'air du feu puisse être affermie sur le fond d'une cuve pleine d'eau. Pour cet effet on peut attacher un fond de métal *K* à la bouteille, & le rendre assez pesant, pour que la bouteille puisse se tenir ferme au fond de la cuve, ou y pratiquer trois allonges également espacés *h* pour y introduire des vis qui l'assujettissent à ce fond.

On peut aussi, sans un pareil fond au réservoir d'eau, mettre la bouteille sur des morceaux de bois de travers, afin d'y procurer l'entrée libre à l'eau. Pour affermir la bouteille, on met
au-

au-dessus de la virole *E*, qui doit être un peu large, un listeau plat *I*, que l'on assujettit de quelque manière aux deux bords de la cuve. Le réservoir doit être large & assez haut, pour que l'eau puisse monter jusqu'en *E*, & que la hauteur de l'eau qui entre peu-à-peu dans la bouteille, ne baisse pas si vite, & que par conséquent la pression sur l'air enfermé ne diminue pas si promptement; voilà aussi pourquoi j'ai conseillé de prendre une bouteille large & qui ait un grand col.

Dès-lors il n'y a plus de difficulté de remplir la bouteille d'air déphlogistiqué. On ouvre le robinet, & on plonge peu-à-peu la bouteille dans l'eau, jusqu'à ce qu'elle soit pleine. Ensuite on ferme le robinet, & l'on introduit l'air pur comme à l'ordinaire.

Il seroit commode que la bouteille d'air put toujours rester de bout dans le réservoir d'eau, & être ainsi remplie d'air; particulièrement lorsque la bouteille est très-grande, comme par exemple les grandes bouteilles bombées, dans lesquelles on vend l'huile de vitriol. Pour cela il faudroit que l'appareil fût apporté dans le voisinage du fourneau, où la cornue est posée avec le nitre, & qu'une vessie mouillée ou un petit tuyau de gomme élastique fût assujetti d'un côté

au col de la cornue , & de l'autre au tube communiquant qui entre dans la bouteille. On conduiroit aussi dans la bouteille , par une pression convenable à l'aide d'un tuyau, l'air que l'on a conservé dans des vessies. Pour rassembler l'eau chassée hors de la bouteille, on peut pratiquer un robinet d'écoulement au côté du réservoir.

Cette méthode de remplissage seroit aussi applicable à d'autres appareils , lorsque leurs réservoirs d'eau sont très-spacieux. Mais aux machines de médiocre grandeur on a plutôt fait de les remplir sur la tablette de la cuve à air.

§. 41.

Ainsi tout l'appareil pour faire commodément les expériences consiste 1. en un établi ou petite table garnie d'un rebord; 2. en charbons durs bien cuits; 3. une pince pour prendre les essais; 4. une petite pelle demi-ronde d'un métal qui se fonde difficilement, dans la forme d'un tuyau de plume entaillée, pour porter sur les charbons les essais en poudre, ou concassés en petits morceaux, & pour y en remettre durant l'expérience; 5. un chalumeau †); 6. une paire de lunettes colorées.

†) Quant à l'usage du chalumeau, M. DE SAUSSURE (ROZIER *Journal de Physique*, Juin 1785) a fait

Le reste des ustenciles est le même que celui dont on se sert dans la minéralogie par rapport au chalumeau qui a été décrit par ENGESTROEM *g*)

voir, il n'y a pas longtemps, la manière de faire commodément les expériences de fusion avec cet instrument, & même plusieurs sans charbon. Pour avoir les deux mains libres, il se sert d'un pied (*Fig. 5.*) disposé de façon qu'on peut tourner le chalumeau dans tous les sens. *LM* est un cylindre qui se visse sur la table; *E* un coulant qui s'adapte au cylindre, qui glisse en haut & en bas, & que la vis *B* assujettit à volonté. Un autre coulant *D* a deux mâchoires, il embrasse le chalumeau *G H*, & est arrêté par la vis *A*. Le coulant se meut sur un axe horizontal *F*, & peut être fixé par la vis *C*. On attache les essais après un petit chalumeau de verre, que l'on fait rougir à la flamme.

Ce procédé procure l'avantage de faire des expériences sur de *très-petits* essais, ce qui est impossible autrement, parce que le courant d'air les enlève aisément des charbons. D'ailleurs le verre est un corps, qui ne conduit pas si facilement la chaleur qu'un autre de métal; voilà pourquoi on peut tenir la main très-près de la lampe, lorsqu'on souffle dans du verre; conséquemment la chaleur se concentre sur l'essai.

- g*) * GUSTAVE D'ENGESTROEM *Description d'un manuel de minéralogie, & en particulier de l'utilité du chalumeau dans la minéralogie*, trad. du suédois par WEIGEL. Greifswald 1774. 2. nouv. edit. 1782.

& BERGMAN *h*) ; favoir, une plaque d'acier pour y broyer les effais, les battre avec le marteau en se servant d'un anneau de métal que l'on met sur la plaque, afin que rien ne se perde en frappant †) ; un microscope & un aimant.

§. 42.

La table sert à tenir toujours le charbon qui contient l'essai au devant de l'embouchure de l'ajutage, & pour ne point perdre les effais, quand

h) *Commentatio de tubo ferruminatorio ejusdemque usu in explorandis corporibus præsertim mineralibus*, Vindob. 1779. 8. — ou * *Traité de l'usage du chalumeau à souder* dans les * *Mémoires d'une société privée en Bohème*, T. IV. Prague, 8. refondu par l'auteur in *Opusc. phys. & chem.* Vol. III. Upsal. 8. 1780 — 83, & traduit en françois dans le *Journal de Physique* de ROZIER, T. XVIII. Sept. & Nov. — Mr. l'Abbé MONGEZ le jeune s'est servi de cette traduction françoise, & l'a inséré dans celle qu'il a faite de la *Sciagraphie* de BERGMAN: *Manuel du Minéralogiste, ou Sciagraphie du regne minéral*, distribué d'après l'analyse chimique par Mr. Torbern BERGMAN, mise au jour par M. FERBER, & traduite & augmentée de notes, Paris 1784. 8.

†) Pour ne rien perdre des effais, on peut les concasser entre deux cartes, ou dans un morceau de cuir plié, ce qui surtout est indispensable, quand on fait les expériences sur des pierres précieuses.

il arrive que le courant d'air les fait tomber de dessus le charbon: c'est pourquoi j'ai toujours soin de couvrir la table d'une feuille de papier blanc ou d'un carton afin de mieux reconnoître par la brûlure du papier l'endroit où l'essai a été jetté.

§. 43.

Les charbons doivent être bien cuits & faits d'un bois dur; il ne faut pas qu'ils pétillent, ni qu'ils aient des fêlures. Si cette première qualité leur manque, ils brûlent assitôt qu'ils sont attisés par l'air du feu & font une flamme très-nuisible aux expériences, sur-tout quand on veut observer celle de l'essai qui brûle: comme dans l'expérience que l'on fait pour connoître s'il y a de l'argent mêlé avec du cuivre, l'air du feu poussant l'essai, le fait brûler sur le champ d'une flamme verte qui décele l'existence du dernier métal. Il faut que les charbons soient durs, afin qu'il ne se brûlent pas si vite; car ceux qui sont tendres se consomment d'abord. L'espece de creuset qu'on pratique dans ces derniers s'élargit beaucoup trop, de manière qu'il s'attache tout autour une trop grande quantité de petites boules du métal que l'on veut fondre & qui commence à se volatiliser, & de quelque nature que soit

l'essai, c'est autant de perdu lorsqu'on met la matière en poudre dans le charbon. Les meilleurs charbons sont ceux de hêtre ou de bouleau, que l'on emploie communément pour le chalumeau. Lorsque les charbons ont des fêlures, ou qu'ils sont feuilletés, les essais se perdent: on se fait illusion, & on croit ou que le charbon les a absorbés, ou qu'ils se sont entièrement volatilisés. Quand ils pétillent, non seulement les petites parcelles sautent aux yeux de l'observateur, mais ils entraînent encore souvent tout l'essai.

§. 44.

On ne prend pas l'essai plus grand, que quand l'on veut seulement l'examiner devant le chalumeau ainsi il faut qu'il soit en petits morceaux, ou, ce qui vaut mieux encore, qu'il soit trituré, afin d'accélérer la fusion, sur-tout celles des pierres. Maintenant on fait un petit creux dans un charbon, soit avec la pointe d'un couteau, ou avec un instrument à deux tranchans destiné à cette opération, (car il faut que l'échantillon soit placé comme dans un creuset étroit & un peu profond, pour que la chaleur reste concentrée), on y met l'essai, après avoir un peu attisé le charbon avec le chalumeau, & on l'avance enfin près de l'appareil: de manière ce-

pendant, que le courant d'air soit dirigé d'abord sur le côté du charbon embrasé, & peu-à-peu sur l'échantillon lui-même. Cette précaution devient indispensable lorsque l'échantillon est en poudre; l'on commence dans ce cas à conduire le courant d'air tout au tour, afin de mettre peu-à-peu le bord en fusion. D'ailleurs on peut modérer le courant de l'air du feu en tournant insensiblement le robinet; avantage que ne procure pas le chalumeau, & avec lequel on ne peut pas même mettre en fusion les substances réduites en poudre.

Comme plusieurs minéraux, tels que le spath pesant & autres, pétillent aussitôt que la flamme commence à opérer sur eux, & se dispersent; il faut échauffer l'échantillon le plus lentement possible, en soufflant d'abord avec le chalumeau comme à l'ordinaire, c'est-à-dire en ne portant pas tout de suite la flamme sur l'essai, mais au-delà, & la dirigeant ensuite sur l'échantillon même. Mais le plus sûr seroit de faire d'abord rougir ces substances dans des petits creusets couverts.

§. 45.

Lorsque les essais sont parvenus au plus haut degré de chaleur, ils rougissent & entrent en

fusion. Le feu est de la lumière la plus éblouissante ; & l'œil ne sauroit en supporter l'éclat. La fusion étant parfaite, les corpuscules sphériques sont ballotés dans le creux du charbon. Quelquefois, quoique le creux soit d'un demi-pouce de profondeur, ils s'élancent jusqu'au tuyau auquel ils restent attachés. Si l'on vouloit continuer l'expérience, pour observer les changemens dont les corps sont encore susceptibles, il faudroit nécessairement transporter l'essai dans une autre fosse, & continuer sans délai ; car souvent il se fait dans le milieu du charbon des fentes, qu'on n'avoit pas pu prévoir, dans lesquelles l'essai se perd.

Si c'est des métaux que l'on veut fondre sans une perte notable ; il faut finir l'expérience aussitôt que les corpuscules commencent à être ballotés. Car si l'on continue ils se volatilisent tous, ou se réduisent en poussière ; les métaux parfaits même n'en sont pas exempts.

Enfin si l'on veut fondre autant qu'il est possible avec ce feu, il faut comme au feu concentré du soleil, ajouter peu-à-peu de la nouvelle matière à celle qui est en fusion, & se servir pour cela de la petite pelle que j'ai décrite ci-devant ; mais que ce soit en très-petite quantité, autrement la matière fondue se coaguleroit su-

bitement, étant trop refroidi par celle qu'on lui ajoute. De cette manière des grains de platine s'agglutinent bien ensemble mais ne fondent pas.

§. 46.

L'éclat trop éblouissant de la lumière du feu exige qu'on se serve de lunettes colorées. Il y auroit de la présomption de vouloir s'en passer ; car sans cette précaution, tous les objets paroissent environnés de nuages après la première expérience. D'ailleurs plusieurs expériences de suite nuisent à la vue. Les lunettes qui grossissent un peu n'en font que meilleures†). Il est inutile de dire qu'il faut de temps en temps regarder par dessus les lunettes, pour observer les changemens, la vapeur & les couleurs. Quant à la couleur rouge, il faut bien s'assurer si c'est à l'essai ou au charbon qu'elle doit être attribuée, parce que quand l'expérience dure longtemps, le charbon prend cette couleur.

§. 47.

L'usage de l'aimant pour découvrir la partie ferrugineuse de l'essai, n'est pas suffisant pour s'en servir à la manière ordinaire, qui est de

†) J'ai trouvé fort commodes les lunettes d'un vert clair de 12 à 15 pouces de foyer.

faire attention si les corps que l'on examine sont portés par l'aimant. Il vaut bien mieux employer la méthode de MM. BRUGMANS & SAUSSURE, par laquelle on découvre jusqu'au moindre indice de fer †). Que l'on examine par exemple des grenats, ou des grains de platine fondus, pour

†) Le procédé de Mr. BRUGMANS consiste à mettre l'essai dans une lentille de verre creuse, à la mettre ensuite dans un vaisseau un peu large sur du mercure ou sur de l'eau propre, & à examiner l'effet de l'aimant sur l'essai. Voyez *Magnetismus, seu de affinitatibus magneticis observationes*. Lugd. Bat. 1778. 4. — trad. * *Observation sur les affinités de l'aimant*, par ESCHENBACH. Leipzig 1781. 8. p. 5.

M. DE SAUSSURE se sert d'une aiguille aimantée, ou plutôt d'une barre aimantée, longue de 3 pouces 9^e lignes, ayant deux lignes quarrées d'épaisseur; & suspendue à un cheveu de la longueur de 9 pouces. Elle est si sensible qu'elle est attirée par un minéral tenant du fer, à un plus grand éloignement qu'une pareille barre, qui joue sur la pointe d'acier la plus fine & la plus dure. (*Voyages dans les Alpes*, T. I. p. 56.) mais ce procédé exige plus de précaution que le premier; attendu que le simple mouvement de l'air peut faire sortir la barre de sa direction, & occasionner facilement une erreur.

Rem. Lorsque dans la suite il sera question de la tendance de l'aimant, on indiquera toujours for-

savoir s'ils contiennent du fer, on verra qu'un aimant un peu fort ne les enlèvera pas, mais qu'ils en seront attirés en suivant la méthode de ces deux savans.

§. 48.

Les expériences sont distribuées de la manière suivante : 1. les métaux ; 2. les chaux métalliques ; 3. les métaux minéralisés ; 4. les différentes espèces de terres ou de pierres, que j'ai classées d'après la méthode de M. KIRWAN *i*).

Ces expériences ont presque toutes été faites dans l'espace d'une minute : il a fallu moins de temps pour fondre les substances métalliques. Qu'on fasse les mêmes expériences devant le chalumeau, on trouvera une différence notable dans le temps.

Comme une différence de quelques secondes ne fait rien à l'affaire, & qu'il est impossible d'a-

muellement, si la substance a été attirée par l'aimant ; car les autres expressions, telles que *obéissant à l'aimant* &c. s'entendent de l'expérience que l'on en fait sur l'eau suivant la méthode de M. BRUGMANS.

- i*) *Elements of Mineralogy*, London 1784. 8. traduits en allemand, avec des notes & une préface par Mr. CRELL. Berlin 1785. 8. — trad. en franç. par Mr. GIBELIN, Paris 1785. 8.

chever un pareil essai dans le même temps en répétant l'expérience, j'ai divisé en périodes ces différentes espaces de temps. Fondre *très-aisément*, veut dire en 15 secondes: *aisément*, signifie de 15 à 30: *difficilement*, de 30 à 60: *très-difficilement*, signifie de 60 à 120 secondes.

Enfin dans le grand nombre d'expériences que j'ai faites plusieurs se ressemblant, je les ai omises, pour ne rapporter ici que les principales, c'est - à - dire celles qui sont accompagnées de quelques circonstances particulières.

DEUXIEME SECTION.

§. 49.

L'opinion de MACQUER, qu'il n'existe peut-être pas un corps dans la nature qui soit essentiellement & rigoureusement apyre *k*) acquiert, par les expériences avec l'air du feu, un haut degré de vraisemblance: on peut même dire qu'elle approche en quelque sorte de la certitude, & il est à présumer que rien ne peut résister à la chaleur portée au plus haut degré. On fait que le degré de la chaleur, & le temps nécessaire pour mettre des métaux en fusion, sont bien différents, & qu'ils fondent pareillement à la chaleur du chalumeau; à l'exception de la manganèse & de la platine, ainsi que nous l'apprend M. BERGMAN, qui a classé les métaux dans l'ordre suivant, par rapport à leur fusibilité; l'étain, le bismuth, le plomb, le zinc, l'antimoine, l'argent, l'or, l'arsenic, le cobalt, le nikel, le fer, la manganèse, & enfin la platine: à quoi ce savant ajoute que le fer forgé entre difficilement en fusion, mais bien le fer

k) Dictionnaire de Chimie, article apyre.

fondue †). Mais le procédé avec l'air du feu n'y fait pas apercevoir une différence considérable, la platine, la manganèse & le fer fondent presque aussi promptement que l'or, l'argent & le cuivre. L'air du feu d'une qualité médiocre fait même fondre le fer. Dans la description de mes expériences, je me servirai de la division ordinaire des métaux, en métaux parfaits & en métaux imparfaits.

A l'égard de leur fixité, on voit que les métaux se volatilisent ou se pulvérisent tous devant l'appareil de l'air du feu: les métaux réfractaires ou parfaits plus lentement que les métaux imparfaits; ces derniers étant les seuls qui soient rigoureusement volatils.

§. 50.

Il en est de même des terres reconnues primitives par BERGMAN, savoir celles que l'art ne peut ni décomposer, ni transformer, & qui ne sont pas fusibles par elles-mêmes. On les fond toutes à l'aide de l'air du feu, excepté la terre calcaire pure. La même chose a lieu pour les

†) Mr. BERGMAN a sans doute oublié par distraction de parler de la fusibilité du cuivre; (* *Traité du chalumeau à souder*, & *Opusc.* T. II. p. 485.) toutes les traductions ont fait la même omission, sans en avoir averti nulle part.

terres dérivées ou composées, que ce savant prétend être pareillement infusibles devant le chalumeau. Toutes se fondent en différens temps, mais très-courts : de cette manière la différence des corps fusibles par eux-mêmes & des corps infusibles disparoîtroit entièrement, sans la terre calcaire, que je n'ai encore pu mettre en fusion.

Il faut de plus remarquer que les pierres de diverses couleurs ne se fondent jamais en une masse homogène, c'est-à-dire en une masse dont la couleur ne soit qu'une. Le produit a presque toujours les différentes nuances que la pierre avoit auparavant.

§. 51.

Il feroit à propos de prévenir les objections qu'on pourroit faire contre la fusibilité des substances réfractaires en général, telles que celles de l'espèce du quartz, du caillou &c. On objecteroit, que ces substances entrent en fusion par l'action de l'alkali des plantes, qui s'engendre du charbon, & sert ainsi d'un flux : mais si l'on réfléchit bien aux circonstances suivantes, je crois que l'on conviendra sans peine de l'inefficacité de cet alkali. Car 1. d'après les expériences de *POTT* 1), 4 parties de cailloux avec une

1) * *Lithogéognosie*. Berlin 1757, seconde édition, p. 50.

partie d'alkali entrent en fusion , lorsque le feu est assez fort , mais pas si bien dans une plus grande proportion. Or le charbon dans une fusion soutenue pendant une minute perd tout au plus 4 grains de son poids , & une pareille quantité de charbon réduite en cendre ne pèse que $\frac{1}{4}$ de grain : que le poids de l'essai qu'on y a mis soit seulement de $\frac{1}{2}$ grain , la quantité d'alkali agissant pendant la fusion seroit $\frac{1}{45}$ de grain ; parce que la meilleure cendre ne rend que 10 pour cent de sel.

2. La manière dont se fait la fusion de ces terres par elles-mêmes, est bien différente de celle qui a lieu en y mêlant de l'alkali. La première est, pour ainsi dire, une fusion sèche : on apperçoit une forte d'ébullition à l'essai ; il paroît quantité de bulles, qui sont encore visibles dans les cailloux purs après la fusion , & quand la boule est formée, elle est ballotée dans la fossette. Or ces phénomènes ne s'offrent point dans l'autre cas. La terre caillouteuse fondue avec l'alkali reste immobile dans le creux du charbon , produit une masse tenace , comme d'autre verre fondu , & quand elle s'attache à l'embouchure de l'ajutage de laiton , elle se tire en filandres.

3. Le caillou fond en partie, & plusieurs pier-

res

res précieuses, telles que le rubis & l'émeraude, se fondent entièrement, par la méthode de M. GEIJER, avec la pince devant la flamme du feu de la lampe renforcé avec de l'air déphlogistiqué, qui n'a cependant pas une aussi grande efficacité que le courant d'air dirigé immédiatement sur les charbons embrasés. Mais indépendamment de tout cela, il paroît déjà une forte d'ébullition, lorsque les pierres précieuses, regardées communément comme infusibles, & scellées à un tuyau de verre, sont traitées avec le chalumeau selon la méthode de Mr. DE SAUSSURE, attendu que la partie de ces pierres la plus éloignée du bout scellé est toujours la mieux fondue: d'après cela ce seroit sans aucun fondement, que l'on objecteroit que le verre lui-même auroit servi de flux.

§. 52.

Enfin, si l'on compare ces expériences avec celles qui ont été faites au feu du soleil *m*), on trouvera qu'elles leur ressemblent beaucoup. FONTENELLE dit *n*) que TSCHIRNHAUSEN avoit fait des verres ardents, dont l'effet surpassoit tout ce qu'on avoit vu jusqu'alors. La même

m) *Diâ. de Chimie*, article *verre ardent*.

n) *Hist. de l'Ac. Roy. des Sc. de Paris* 1699. p. 90.

chose peut se dire aujourd'hui de l'effet de l'air du feu : il paroît être même encore plus puissant, si l'on peut en tirer une conséquence de l'expérience sur la platine, qui cede en quelques secondes à l'ardeur de cet air du feu. Les métaux y fondent tous très-vite, ainsi qu'au verre ardent de TSCHIRNHAUSEN. Le fer qui, comme on fait, exige un très-grand degré de feu, fond sur le champ, & lance des étincelles comme à la forge. La limaille de cuivre fond comme de la cire, &c. Il y a plus : tous les métaux, la platine même & l'or, se volatilisent à un degré de feu soutenu. Comme l'expérience, dans laquelle ce dernier métal se volatilisa au feu du soleil, est une de celles que MACQUER cite pour preuve qu'il n'y a aucun corps rigoureusement apyre, & que pour volatiliser ceux qui le sont, il ne faut qu'une chaleur assez grande, cet habile chimiste auroit encore mieux trouvé la confirmation de son opinion dans l'air du feu. De même qu'il paroît être porté à attribuer la volatilisation des métaux parfaits, particulièrement celle de l'or, à une simple cause mécanique, savoir à l'impulsion des rayons solaires, par lesquels ce métal est éparpillé comme une goutte d'eau ou de mercure par un violent soufflé; de même aussi cette volatilisation produite

avec l'air du feu n'est autre chose qu'une pulvérisation du métal en très-fines gouttelettes ou globules, qu'on apperçoit souvent, même sans microscope, autour du creuset de charbon & à l'ajutage. Conséquemment ce n'est point une volatilisation d'une partie constituante, appelée principe inflammable, comme cela arrive aux métaux imparfaits dans le feu ordinaire. De plus ces derniers brûlent aussi devant la machine: chacun avec la flamme qui lui est propre, & laissent pareillement de leurs vestiges dans le creuset de charbon.

§. 53.

Deux circonstances particulières accompagnent encore ces expériences de fusion, comme celles du feu solaire: 1. le ballotement des substances métalliques fondues & autres, & le mouvement de rotation du bouton d'or fondu avec le verre ardent, que l'on apperçoit aussi dans plusieurs autres métaux. 2. Les cercles colorés qui se voient au charbon creusé, ainsi que les éminences tachées sur plusieurs autres métaux en fusion: phénomène semblable à celui que l'on apperçut aux supports, sur lesquels on avoit mis les corps exposés au feu solaire o).

o) *Dict. de Chimie*, article *verre ardent*

J'ai cru qu'il ne feroit pas inutile de rapporter ici ce qui arrive à plusieurs corps , soit au feu solaire, soit au feu commun, afin qu'on puisse saisir tout d'un coup la différence des effets. Passons maintenant aux expériences.

SUBSTANCES MÉTALLIQUES.

§. 54.

L'or fond très - aisément devant l'appareil de l'air du feu , & prend une forme sphérique. Un demi-grain d'or fondit promptement en un globule brillant, sur lequel il y avoit une tache noire, brillante couleur de fer. En 6 minutes environ le globule se volatilisa. Le bord du charbon avoit une couleur de pourpre.

Pour connoître toutes les circonstances de la volatilisation de ce métal , je répétai l'expérience avec un grain d'or: il fondit en 20 secondes; & la même tache couleur de fer reparut sur le bouton. Trois minutes après il prit une couleur brunâtre: à la septième minute le bouton d'or

étoit devenu sensiblement plus petit, & une scorie blanche se faisoit appercevoir autour de la tache. Le charbon avoit une forte couleur purpurine. Après la septieme minute la premiere tache reparut, & par-dessus un globule d'or. Après la dixieme minute la tache étoit redevenue brunâtre, & à la douzieme le bouton d'or étoit entièrement volatilisé ou plutôt en poussiere: car on voyoit au microscope une fine poussiere d'or, dont l'ajutage étoit aussi couvert.

Quand on fond l'or avec du borax devant la machine, il se tient plus long-temps en fusion, sans se pulvériser, ou sans s'éparpiller dans le creux du charbon. Le borax se dissipe peu-à-peu, le bouton d'or se montre très-éclatant, & le borax qui lui est encore adhérent, se change en un verre blanc transparent.

L'expérience de HOMBERG avec le verre ardent de TSCHIRNHAUSEN (*Diſc. de Chimie* article *verre ardent*) & celle de MACQUER avec le verre ardent de 4 pieds (*ibid.* art. *or.*) constatent la volatilisation de ce métal sans aucun changement. L'opération par laquelle ce dernier savant dora une lame d'argent tenue au-dessus de l'or qui se volatilisoit, en est une preuve évidente. MACQUER dit de plus que l'or éprouva en très-peu de temps une perte sensible. Mr. KIRWAN au contraire (*Minéral.* p. 235.) fait mention d'une

pareille expérience avec le verre ardent de Mr. PARKER †), au foyer duquel ce métal ne perdit pas une partie sensible de son poids ; mais il observe qu'étant en contact avec des matières terreuses il leur avoit donné une couleur bleue ou de pourpre ; ce qu'avoient aussi remarqué les académiciens de Paris ; en conséquence il croit qu'une très-petite partie de l'or en fut déphlogistiqué. M. KIRWAN ne rapportant aucune circonstance ultérieure, ni la durée de l'expérience, on ne peut pas, à mon avis, en conclure grand' chose : car dans mes expériences avec ce métal le bord du charbon montra toujours une forte couleur purpurine.

MACQUER p) parle ensuite d'une scorie noirâtre ou violet foncé, qui se montra sur le bouton d'or. Il vit aussi ce métal prendre une couleur plus pâle après le refroidissement : ce que j'ai également aperçu dans mes expériences devant la machine. Mr. D'ARCET vit l'intérieur de la capsule de porcelaine, qui renfermoit de l'or fin, comme recouvert d'un vernis blanc. (*Second mémoire sur l'action d'un feu égal, violent & continué pendant plusieurs jours. Paris 1771. p. 141.*)

§ 55.

L'or avec le cuivre. Dans ce mélange la fusion est accompagnée d'une flamme verte, qui dure,

†) Le verre ardent de PARKER passe pour être très-pur, & avoir 3 pieds anglois de large, & produire un effet supérieur à tous les autres. (ROZIER, *Journal de Physique.* Juin 1783.)

p) *Dictionnaire de chimie, art. verre ardent.*

jusqu'à ce que tout le bouton se soit volatilisé. La même chose arrive, quand de l'or, de l'argent & du cuivre sont combinés ensemble.

§. 56.

Purification de l'or. Le cuivre peut être séparé de l'or au moyen de la machine de l'air du feu, lorsque l'on ajoute à ce mélange du borax qui non seulement a la propriété de mettre en fusion des terres & des pierres, & de calciner les métaux imparfaits, mais encore de purifier l'or. Or si l'on met devant l'appareil avec du borax de l'or ainsi falsifié, en modérant le courant d'air, de manière que l'eau ne tombe que goutte-à-goutte du réservoir supérieur, l'or fondu sera toujours poussé uniformément, & l'on obtiendra un bouton jaune recouvert d'une écorce de couleur cuivreuse, & sur laquelle se montrent aussi quelquefois des grains d'argent.

§. 57.

La platine. Ce métal infusible par lui-même, & qui a résisté pendant plusieurs jours au feu le plus violent dans le fourneau de porcelaine q),

q) D'ARCET, *Mémoire sur l'action d'un feu égal*, p. 119. & *second Mémoire*, p. 153. — * *Expérien-*

cede néanmoins à l'air du feu ; mais il faut qu'il soit très-pur, alors, pris dans la petite quantité de $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{2}$ grain, il se fond très-facilement en une boule. Ce métal présente divers phénomènes suivant son degré de pureté. Lorsque la platine n'est pas purifiée, elle se fond en une boule noire, qui est portée par l'aimant, & décèle par conséquent le fer qu'elle contient. Si l'on broie cette boule entre deux corps durs, ou qu'on ne fasse que la frapper doucement avec un marteau, la croute noire couleur de fer se détache, & l'on aperçoit le bouton de platine d'une couleur brillante d'argent, lequel quoiqu'il ne soit pas porté par un fort aimant, lui obéit cependant par les méthodes de BRUGMANS & de SAUSSURE.

Si c'est ce qu'on appelle de la platine purifiée, il se forme à la vérité une petite boule bril-

ces de Mr. CRELL avec la platine dans le four de porcelaine, (Annal. chim. 1784. cahier IV. p. 328) où cette substance métallique soutient sept feux dans les places les plus chaudes. — Mr. le Comte DE SICKINGEN nous donne un mémoire abrégé, mais très-bien fait, sur l'infusibilité de la platine, (* Nouvelles découvertes dans la chimie, par CRELL. Tom VI. p. 141.)*

lante, mais on remarque quelques taches noires à sa surface, & elle est attirable à l'aimant. En poussant encore plus long-temps le bouton, ces taches disparaissent, & le bouton de platine continue à être attiré par l'aimant.

Souvent la platine coule en un bouton éclatant avec un mamelon gris de fer : ou bien le métal clair fort comme d'une coquille de la même couleur, qui n'est autre chose que du fer. Un pareil bouton, qui obéit toujours à l'aimant, se laisse assez-bien marteller. Une quantité de platine un peu plus grande que celle indiquée plus haut, ne fait que se rassembler : probablement parce que les particules, qui ne sont point touchées par l'air du feu, dérobent trop de chaleur aux autres.

Une fois que la platine est entièrement fondue, la volatilisation commence, & se fait en peu de temps. Un grain se réduit en poudre à-peu-près en 4 minutes. On voit de la poudre de platine dans le creux du charbon. Le bord du creuset n'est affecté d'aucune couleur particulière.

On n'a pu obtenir une fusion parfaite de la platine pure devant le grand verre ardent de l'académie des sciences de Paris, quoiqu'elle ait été exposée pendant 22 minutes à son foyer ; elle ne fit que se resserrer. Cependant on prétend que le verre ardent de Mr.

PARKER a fondu de la platine en moins de deux minutes. (KIRWAN *Minéralogie*, p. 244.)

§. 58.

La platine & l'or en parties égales coulent en une boule d'une couleur blanchâtre, comme de l'argent mat, & dont une moitié est couverte d'une croûte de fer noire, qui enveloppe toujours la platine, mais s'en sépare aisément: Sur l'autre moitié on voit une tache noire brillante qu'on ne sauroit détacher. Le charbon est marqué d'un rouge couleur de rose, comme on le voit souvent en fondant de l'or tout seul. Ce mélange est assez ductile sous le marteau.

§. 59.

La platine combinée avec l'argent même en parties égales, produit un métal plus dur & plus sombre que l'argent. Pendant la fusion il est pareillement environné d'une croûte qui s'enlève facilement. On ne peut guere le battre sans qu'il ne lui vienne bientôt des fêlures. Son grain est plus grossier, & sa purification est en général moins parfaite ainsi que MACQUER (*art. platine*) le présume d'après les expériences de LEWIS.

§. 60.

La platine avec du cuivre. Je fondis ensemble parties égales de ces deux métaux, un demi-

grain de chacun, & j'obtins un bouton blanchâtre très-souple. J'étendis ce bouton en une plaque d'environ 6 lignes en quarré, je le polis, & j'obtins un petit miroir brillant semblable par sa couleur au métal blanc dont on se sert pour les instrumens catoptriques. Pendant la fusion, il sortit tout-à-coup un globule de cuivre de la masse fondue & environnée d'une croûte de fer. La masse ayant été remise au feu donna bientôt après le bouton en question.

§. 61.

La platine avec du fer. Ces deux métaux ne se combinent pas bien ensemble. La limaille de fer en barre paroît à la vérité se fondre en une boule avec la platine; mais la boule de platine sort de l'enveloppe de fer, lorsque la masse commence à se refroidir.

La même chose arrive avec le fer de gueuse. Le résultat est le même, lorsque la platine est mise avec le fer fondu, ou vice versa, que le fer de gueuse est ajouté à la platine en fusion. Il se forme autour de celle-ci une croûte de fer, qui se détache par un petit coup de marteau, du bouton de platine brillant.

Si l'on met de la platine & du fer de gueuse, dans un creuset de charbon dans la proportion de 1 à 3, la combinaison se fait mieux; cepen-

dant elle n'est pas parfaite : car quoique la masse fondue ait été poussée plus long-temps qu'aux autres épreuves, on n'en distinguoit pas moins, après le refroidissement, & en plusieurs places, la platine, du fer qui lui étoit adhérent par sa fusion. Le bouton étoit très-difficile à casser.

Il a été impossible à LEWIS de fondre le fer en barre avec la platine. Or la cause de la propriété réfractaire de ces deux métaux, que MACQUER en donne dans son *Dictionnaire de Chimie*, (article *platine*) disparoitroit ici. Au contraire l'expérience lui a réussi avec du fer de gueuse.

§. 62.

La platine avec de l'antimoine. Si l'on met cette masse devant la machine, après l'avoir précédemment fondue au creuset, il se fait sur le champ une séparation de ces deux métaux. Le régule d'antimoine se volatilise, brûle d'une flamme blanche qui lui est propre, & exhale une vapeur. La platine est alors couverte d'une croûte de fer, ou en sort en partie; elle obéit à l'aimant, & est en quelque sorte ductile. Si l'on refond cette platine, il se montre de nouveau une excroissance ferrugineuse, qui s'enlève encore facilement. Travaillée pour la troisième fois, on voit encore des taches de fer à sa surface, & elle est toujours attirable à l'aimant. Ce

métal s'étoit sensiblement volatilisé pendant l'expérience.

§. 63.

L'argent très-fin fondit subitement en un bouton brillant, se volatilisa bientôt, & présenta comme l'or des phénomènes particuliers. Il parut sur le bouton d'argent une tache noire, & sur celle-ci quelques globules d'argent mat. Environ une minute après le bouton prit un mouvement de rotation, exhala une forte vapeur violette, & tacha le tuyau d'un jaune sale: le microscope fit découvrir une fine poudre d'argent à l'embouchure de ce tuyau. Le poids du bouton d'argent étoit sensiblement diminué, la tache noire étoit plus élevée, & on y voyoit plusieurs globules d'argent. Ce bouton diminua de plus en plus, la tache noire au contraire, dont tous les globules noirs avoient disparu, s'augmenta, & se fit appercevoir distinctement sur le bouton d'argent, qui continuoît sa rotation. La troisième minute écoulée, le bouton d'argent se volatilisa entièrement. Le creuset de charbon & son bord étoient incrustés d'une infinité de globules d'argent, dont une partie étoit visible à l'œil nud, le microscope faisoit découvrir l'autre, & qui considérés sans lui, faisoient paroître le charbon couvert d'une croûte grise.

Des phénomènes presque semblables se présenterent devant le verre ardent de Paris. 1. Une fumée qui s'éleva en haut, & qui n'étoit rien que le métal transformé en vapeurs; puisqu'une lame que l'on tint au-dessus en fut très-bien argentée. 2. Une scorie couleur de fer noirâtre. 3. Une infinité de petits points d'argent, dont étoit parsemé le charbon considéré au microscope. (MACQUER *Dict. de Chimie* articles *verre ardent & argent.*)

§. 64.

L'argent avec le cuivre fond tout de suite, & la flamme verte décele dans peu la présence de ce dernier métal. Quand on veut séparer le cuivre de l'argent, on n'en vient pas à bout devant l'appareil sans borax. La masse continue à donner une flamme verte, & se volatilise entièrement. Le creuset de charbon & son bord s'incrustent de globules de cuivre & d'argent.

Mais quand on y ajoute du borax, & que l'on mitige le courant d'air, il se forme peu-à-peu une croûte de cuivre. Il se fait une vitrification qui s'anéantit enfin, & l'on obtient de l'argent pur. Souvent ces deux métaux se séparent, l'argent sortant du cuivre.

§. 65.

Le cuivre. Des petits morceaux de ce métal, ou même de la limaille de cuivre, se fond com-

mé de la cire en une boule , qui se dissipe bientôt en une flamme verte †). Sur le creuset de charbon & sur son bord on voit une infinité de globules de cuivre , on en remarque pareillement au tuyau , qui s'incruste d'une croûte brune , quand on continue l'expérience. Sous ces globules cuivreux qui sont restés , se montrent , comme aux autres métaux imparfaits , des globules vitrifiés , ou sous forme de scorie , lorsque la chaleur est violente & continue : preuve que l'air du feu dérobe plus vite le phlogistique , que le charbon ne peut le fournir.

Lorsque le cuivre est combiné avec d'autres métaux , il présente encore d'autres phénomènes pendant la fusion , suivant la nature & la proportion du métal composé. Si c'est un mélange d'étain ou de zinc , dont se font les cloches , les canons , le bronze , le laiton &c. & dont le cuivre est toujours la plus forte partie , le métal mêlé se volatilise sur le champ , se fait connoître alors par la couleur qui lui est particulière , dont il brûle , & le cuivre reste.

†) C'est ici principalement le cas où la flamme verte est environnée d'une lisière rouge pendant la fusion du cuivre : mais cette dernière couleur provient de la flamme du charbon , avec lequel elle brûle.

§. 66.

Métal des cloches. Aussitôt que ce métal est en fusion, l'étain brûle avec une flamme blanchâtre, qui est d'abord environnée d'une couleur bleue presque imperceptible, mais qui se chargeant toujours plus, fait connoître le cuivre pur qui est resté, & qui s'étend parfaitement sans se déchirer. Le charbon est couvert intérieurement de globules d'étain & de cuivre; le bord est très-blanc, & environné d'une couleur brunâtre.

§. 67.

Métal des canons. L'étain étant en moindre quantité que dans le métal des cloches, la flamme blanchâtre n'est pas ici fort sensible, mais absorbée par le vert. Le bouton de cuivre n'est pas moins ductile, & les globules de cuivre qui sont restés, sont naturellement en plus grande quantité.

§. 68.

Le laiton en petits morceaux commence d'abord par pétiller, mais il fond bientôt avec une flamme bleue-blanche accompagnée d'une vapeur, suivie d'une bleue foncée. Il en est de même de la limaille de laiton, si non que le pétilllement n'est pas si remarquable.

L'arco

L'arco impur, c'est-à-dire le laiton qu'on n'a pas obtenu assez fin, ni assez ductile dans le premier travail, se montre de la même manière. Mais le pétilllement est beaucoup plus considérable qu'au laiton parfait, & il marque un peu plus fortement le tuyau.

§. 69.

Les différens métaux que l'on nomme *tombac*, *fimilor*, *pinchebec*, *or de Mannheim*, & qui ne sont rien autre chose que des combinaisons de cuivre avec du zinc ou avec du laiton en différentes proportions, présentent les mêmes phénomènes devant la machine. Le zinc combiné avec le cuivre se connoît à la flamme bleue, dont la masse qui fond promptement, brûle au commencement. Peu de temps après le cuivre brûle d'une flamme verte, se purifie, & devient parfaitement ductile. Le bord du charbon s'incruste d'un jaune paille, & le tuyau de fleurs de zinc.

§. 70.

Le cuivre & le fer ne se combinent pas ensemble. Le cuivre se met au centre, & le fer reste en une croûte, qui se brûle bientôt.

§. 71.

Le fer Ce métal si réfractaire rougit à blanc

en quelques secondes , se fond , & présente un spectacle agréable , quand le feu est continu. Aussitôt que le fer , particulièrement l'acier fondu , s'est coagulé en bouton , il commence à lancer des petites étoiles rouges à blanc , qui s'éparpillent à l'entour comme une pluie de feu , & qui présentent le même phénomène que le ressort d'acier , lorsqu'il est consumé dans l'air du feu. Ces petites étoiles perdent peu - à - peu leur éclat & deviennent rouges foncées. Si l'on interrompt la fusion , il reste un globule de fer compacte , qui est privé d'une partie de son phlogistique , & qui a perdu entièrement sa ductilité.

La limaille de fer fond tout aussi vite en petits globules , qui se rassemblent incontinent en une boule. Les étincelles qui en rejaillissent ensuite , ne sont plus d'un éclat si brillant , qu'elles le sont aux petits morceaux de fer compacte. En y ajoutant peu - à - peu de cette limaille , il se forme de plus grands boutons.

§. 72.

Le plomb. A peine ce métal est-il touché du rayon d'air , qu'il coule en une boule brillante , brûle d'une flamme bleue blanchâtre , dont la pointe tire sur le vert , & exhale une forte vapeur , qui colore en bleu & en vert jaune le charbon qu'on tient par-dessus. Le bord du char-

bon est incrusté de jaune foncé, le tuyau de bleu & de blanc, & devient jaune en continuant l'opération. La volatilisation de ce métal est prompte: un grain se perd en 15 ou 20 secondes. Le creux du charbon est incrusté de particules de plomb, qui ne perdent pas entièrement leur éclat métallique.

§. 73.

Le plomb avec le régule d'antimoine. Ce mélange dont sont faits les caractères d'imprimerie, ne contenant que trois parties du premier métal & une du second, se comporte presque comme le plomb, dure s'il donne une vapeur très-forte. La flamme est blanche bleue. Il y a dans le creux du charbon des globules de métal, mais moins brillans que ceux du plomb pur. Le bord du creuset est brun jaune, & environné d'un cercle bleu qui décele l'antimoine. Le tuyau est jaunâtre en dessous & bleuâtre en dessus. Un grain se volatilise environ dans 15 secondes.

§. 74.

L'étain brûle d'une flamme bleue claire accompagnée d'une vapeur assez forte, qui colore en bleu un charbon qu'on tient au-dessus & lui laisse ça & là des taches de chaux d'étain. Le charbon est incrusté de blanc par cette chaux,

qui s'y forme en aiguilles, ou en petits mamelons, ainsi qu'à l'orifice du tuyau qui se colore par-dessus en blanc mêlé de raies bleues. Cette substance se volatilise moins vite que le plomb. Un grain d'étain fin ne se volatilise qu'en 30 ou 40 secondes; sans doute à cause du plus grand volume de ce métal, dont il reste encore dans le creuset des petits globules recouverts d'une pellicule calcaire.

Dans l'expérience que MM. les Académiciens de Paris firent avec de l'étain fin, la fumée blanche & chaude qui s'en dégagea constamment, & qu'ils ne purent distinguer d'une véritable flamme, peut donc avoir été effectivement une flamme, si l'on peut tirer une conséquence de mon expérience. (MACQUER *Dict. de Chimie*, article *verre ardent*.)

§. 75.

Etain, cuivre, régule d'antimoine, avec un peu de *zinc*. Le premier métal mis dans la proportion de 12 à 1 avec chacun des deux suivans, brûle d'une flamme bleuâtre ou plutôt couleur de lilas, dont la pointe est verdâtre. En même temps il s'élève une forte vapeur, qui colore en bleuâtre le charbon qu'on y expose. Le creux du charbon est parsemé de globules, dont la plupart sont ternis par un pellicule calcaire. Son

bord est blanc entouré de bleu. Un grain de cette composition se volatilise en 20 ou 25 secondes.

§. 76.

Le zinc. Ce métal singulier, qui commence à brûler d'une flamme bleue pâle devant le chalumeau & qui est accompagné d'une chaux en flocons qui s'élève, s'allume tout-à-coup avec un fort pétillement lorsqu'on continue à l'échauffer, produit le même effet devant la machine, mais beaucoup plus vite & dans un plus haut degré. Car à peine le métal est-il frappé par le courant d'air, qu'il paroît une flamme bleue foncée & une forte vapeur accompagnée d'explosion, après quoi les fleurs de zinc s'envolent tout au tour comme des toiles d'araignées. Sur la masse boursofflée qui reste on voit des petits mamelons sur lesquels il se fait une végétation. Le charbon est couvert de la chaux de zinc qui est d'abord d'une couleur jaune paille, & devient peu-à-peu blanche. Le tuyau est marqué de blanc & de bleu, comme au mélange de plomb & de zinc.

Les Académiciens françois virent un pareil phénomène de très-jolis arbustes sur deux petites monticules, lorsqu'ils fondirent ce métal au verre ardent. (MACQUER *Dict. de Chimie*, article *verre ardent*.)

§. 77.

Le régule d'antimoine produit une fumée blanchâtre, & s'évapore avec une flamme bleue pâle, ou couleur de lilas. Un charbon présenté à la vapeur devient bleu, & se couvre çà & là d'une croûte blanche sale. Le bord du creuset de charbon, dont l'intérieur est parsemé de globules antimoniales, est incrusté de bleu foncé entre deux anneaux gris blancs: quelquefois aussi ce n'est qu'un anneau blanc qui en entoure un bleu. L'orifice du tuyau est pareillement bleu, mais sa partie supérieure est blanche & bleue. Un grain de ce métal se volatilise en une demi-minute.

§. 78.

Le régule d'antimoine. Ce demi-métal si volatil se reconnoît d'abord à l'odeur d'ail qu'il exhale. Il brûle d'une flamme bleue blanchâtre, & produit une forte fumée blanche, qui comme un nuage, remplit en peu de temps une chambre, & colore de blanc les endroits qu'elle touche. Il reste des globules demi-brillans dans le creuset: on voit aussi çà & là, particulièrement à son bord, des globules blancs transparens. La volatilisation d'un grain se fait en 10 ou 15 secondes.

§. 79.

Le Bismuth. Ce demi-métal, dont BERGMAN *r)* ne dit rien de plus, si non qu'il se comporte comme le plomb, s'en distingue cependant devant la machine par des phénomènes particuliers. Il fond tranquillement, lorsque le courant d'air ne le souffle que foiblement. Mais quand ce même courant le frappe de tout son volume, il commence alors à brûler d'une flamme blanchâtre, qui devient bientôt jaune. Il exhale une vapeur extrêmement forte qui teint en jaune le charbon qu'on lui présente. Le métal se gonfle considérablement, s'élance hors du creuset & fait des taches jaunes ou brunes sur les endroits qu'il rencontre. Le creuset est couvert par dessus de globules de bismuth, l'orifice du tuyau est noir, & le reste jaune clair. Un grain se volatilise en 15 secondes.

§. 80.

Le régule de cobalt. Ce demi-métal si difficile à être mis en fusion, se rougit d'abord, se fond, répand une vapeur d'arsenic, & brûle d'une flamme bleuâtre tirant sur le violet†): pendant la

r) Usage du chalumeau à souder, & Opusc. T. II.

†) M. l'Abbé MONGEZ a remarqué que quand le co-

fusion de petites étincelles rouges s'élancent hors du creuset, & ressemblent parfaitement à celles qui s'échappent du fer fondu après avoir jeté ses étincelles étoilées. Le bord du charbon est marqué de gris blanc, de même que le tuyau, dont l'orifice se noircit à une chaleur soutenue. Un charbon tenu au-dessus de la fumée se colore en gris cendré. La masse entretenue un peu de temps en ébullition, fait voir une écorce ferrugineuse, lorsqu'elle est refroidie, & cette écorce n'obéit à l'aimant que sur l'eau. Quelquefois le cobalt sort de cette enveloppe noire. La cassure de la masse paroît être très-compacte & avoir le grain très-fin. Si l'on remet dans le creuset les morceaux de cette masse, ils se fondent aussitôt ensemble : le bouton qui en résulte devient toujours plus noir, plus petit & s'agite dans tous les sens du creuset, sans produire ni fumée ni flamme. La cassure en est très-poreuse.

Le cobalt avec du borax se travaille très-commodément devant la machine, pour être séparé de son fer. Un bouton luisant sort en fort peu de temps de la scorie bleue, dont la cassure est très-poreuse.

balt bout, il brûle aussi avec une flamme. *Manuel du Minéralogiste*, p. 274.

CHAUX MÉTALLIQUES.

§. 81.

Les chaux métalliques se rétablissent en très-peu de temps, & reprennent leur forme métallique par le seul phlogistique, que fournit ici le charbon; tandis qu'il faut employer d'autres substances pour le donner à plusieurs chaux, dont quelques unes même exigent des flux réductifs. Le rétablissement est souvent accompagné de vapeurs & d'une effervescence remarquable, comme par exemple, dans le plomb, & est produit, comme on fait, par le dégagement de l'air, qui avoit pris la place du phlogistique.

§. 82.

La chaux d'or. Le précipité que l'on obtient de la dissolution de l'or par l'alkali fixe, se réduit facilement, mais d'une manière particulière. Il se fond toujours en un bouton vitreux, lequel aussitôt qu'il est formé s'agite dans le creuset, & il sort toujours de ce bouton d'or un ou deux globules plus grands, comme des mamelons; mais qui en d'autres endroits sont des petits points d'or. La cassure de cette scorie en mon-

tre quelquefois de pareils, qui ne sont pas visibles à l'oeil nud. La couleur de cette scorie n'est pas constante; tantôt elle est brune, tantôt hépatique, souvent grise ou noire. C'est de cette dernière couleur qu'étoit la scorie, que j'obtins de l'or fulminant, que j'avois privé de sa vertu fulminante, en en faisant une pâte avec de l'huile d'olive & la faisant rougir dans un petit creuset †). Le charbon prit la couleur purpurine, comme dans l'or.

§. 83.

La chaux de platine. La platine dissoute dans l'eau régale, & précipitée par l'intermede du sel ammoniac, se fond déjà au chalumeau en une boule brune noirâtre cornée, qui n'est aucune-

†) BERGMAN *Opusc.* T. II. §. 4. & 8. indique les différentes manieres, par lesquelles on peut ôter à l'or fulminant sa vertu fulminante; mais elles demandent plus de précaution ou plus de temps que la mienne. Il est indifférent que cette pâte soit mise dans un creuset embrasé, ou qu'elle soit échauffée peu-à-peu jusqu'à rougir. Toute l'opération se fait en quelques minutes: la couleur de tuile qu'avoit l'or fulminant, devint brune noire par cette méthode; au contraire la chaux d'or purpurine non fulminante prit une couleur de tuile dans le creuset ardent, & donna la scorie grise par la réduction.

ment attirable à l'aimant. On l'étend très-facilement en une lame mince, au bord de laquelle on apperçoit des grains de platine. La machine au contraire forme bientôt un globule de platine brillant, auquel un petit mamelon brun est encore adhérent. Ce globule est absolument insensible à l'aimant, & se laisse battre fort mince sans se déchirer. Pendant la réduction il s'élève une fumée qui a l'odeur du safran. Le creuset de charbon se colore de violet, le tuyau de même & de blanc. Il reste dans le creuset plusieurs globules de platine dispersés. Plusieurs de ces globules ductiles se fondent aisément en un bouton, qui s'étend également.

Le feu violent de la machine me fit obtenir un bouton de platine, dont les propriétés étoient parfaitement semblables à celles que BERGMAN découvrit, lorsqu'il obtint par un feu violent un bouton métallique d'une petite quantité de ce précipité. (*Opusc. T. II. §. 6. — MACQUER Dict. de Chimie, article platine.*)

§. 84.

La chaux de platine. Cette substance en flocons obtenue de la platine purifiée dissoute dans l'eau régale, puis évaporée jusqu'à siccité, donne devant la machine un produit bien différent du précédent. Il se forme une boule vitreuse brune

foncée, sur laquelle la platine est comme superficiellement posée d'un côté, & paroît entièrement dentrite. Si l'on pousse plus long-temps la boule, elle s'agite dans le creuset, la poussière de platine se coagule peu-à-peu, & forme un bouton ductile.

§. 85.

Le sel de platine. Ce sel couleur de safran qu'on obtient en précipitant la dissolution de platine avec de l'alkali phlogistique, & en évaporant le reste de la liqueur, laissa échapper sur le champ l'acide qu'il contenoit encore, & une forte vapeur accompagnoit une flamme bleue blanchâtre. Il se forma dans peu une enveloppe ferrugineuse, qui couvroit un bouton de platine très-brillant, & qui étoit extrêmement ductile. Un fort aimant n'avoit aucune action sur lui, ainsi que l'a trouvé Mr. le Comte DE SICKINGEN de ce sel fondu & rétabli en métal. L'enveloppe dont je viens de parler, & qu'un foible aimant attiroit, étoit donc une preuve évidente, que cette platine ne s'étoit pas encore entièrement dégagée du fer.

La platine se change très-facilement en une masse ductile brillante dans un creuset, & par le moyen d'un verre ardent. Mais il est étonnant qu'une pareille

masse métallique obtenue par la fusion sans addition, qui ne paroïssoit plus attirable à l'aimant, ait pu être forgée en une plaque mince & parfaitement souple, qu'étant ensuite exposée à la plus violente chaleur, elle n'y ait presque subi aucun changement, si non qu'elle y est devenue plus brillante; tandis qu'au foyer du verre ardent elle s'est fondue en un bouton parfait très-semblable à l'argent, s'est facilement étendue sous le marteau, & paroïssoit très-tendre. Il est aussi fort remarquable, que le sel de platine donne, sans addition, un métal que l'aimant n'attire point; tandis qu'en faisant cristalliser une simple dissolution de platine, on obtient un sel jaune, qui se change au feu en une poudre noire, sur laquelle l'aimant marque quelque action. (Voyez le *Traité de la platine* de Mr. le Comte DE SICKINGEN.) On voit dans cet ouvrage que la pesanteur spécifique de cette platine forgée & dégagée de son fer est 20, 3366 $\frac{11}{11}$ & celle de l'or 19,1915 $\frac{17}{11}$.

§. 86.

L'argent corné. L'argent combiné avec l'acide marin (*argentum salitum Bergmani*) coule devant le chalumeau en un globe de forme cornée, se coupe en grande partie avec un couteau, & présente à la coupure des petits points d'argent. Cette masse cornée se perd promptement devant la machine, fume beaucoup & a l'odeur d'acide marin: on voit une flamme purpurine, on entend un bruissement, & on ap-

perçoit incontinent l'argent corné brillant avec un mamelon jaunâtre, & sur celui-ci des petits points d'argent. Le charbon a une couleur brunâtre, & le tuyau est blanc entremêlé de lilas. Il est vrai que cette restitution se fait rapidement; mais la perte est considérable, étant toujours au moins de la moitié de l'épreuve.

L'argent corné avec du borax se fond d'abord en une scorie, dont une moitié est la substance cornée, l'autre le verre de borax jaune foncé, qui devient blanchâtre en se refroidissant: enfin l'argent corné sort de la scorie. La perte est moins considérable, & fait à-peu-près le quart de l'argent employé.

L'argent corné avec alkali minéral. Ce dernier se dissipe, & il paroît sur l'argent corné brillant un mamelon vitreux noir, sur lequel sont des petits points d'argent. Le bord du charbon fait voir en quelques endroits le plus beau violet. Mais le tuyau est parsemé de raies purpurines. La perte est comme celle avec le borax.

§. 87.

La chaux d'argent. L'argent dissous dans l'eau forte & précipité avec du cuivre se rétablit plus promptement que l'argent corné. La flamme & le tuyau sont de couleur purpurine. Il paroît

aussi sur le globule d'argent un mamelon brun jaunâtre , qui est dense à la cassure , homogène & vitreux. Si l'on tient en fusion ce petit bouton d'argent , il devient toujours plus petit ; le mamelon au contraire reste , augmente & se forme en une boule qui conserve la qualité vitreuse , dont il vient d'être parlé.

§. 88.

La chaux de cuivre. Le cuivre dissous dans l'acide nitreux & précipité avec du fer se rétablit aussi facilement. Si le précipité de cuivre est souillé avec le fer , il en est environné comme d'une coquille , qu'un coup médiocre sépare.

§. 89.

Le cuivre brûlé se fond en une boule vitreuse couleur de cuivre. Mais avec le borax on obtient un bouton de cuivre couvert d'une pareille scorie vitreuse & ductile.

§. 90.

Le vert de gris. Le cuivre rongé par l'acide vineux & changé en une rouille verte , qui a ordinairement besoin d'un flux pour être parfaitement réduit , se fond facilement devant la machine en cuivre ductile , & sa flamme verte don-

ne sur le champ une preuve de la présence de ce métal.

§. 91.

Le vitriol de cuivre fond aussi facilement en un bouton de cuivre ductile, dont le poids est très-souvent un quart du sel ainsi travaillé †).

Cette petite épreuve s'accorderoit donc avec ce que BERGMAN dit, savoir: que le vitriol de cuivre rend 26 parties au quintal. (*Opusc. T. I. p. 137.*)

§. 92.

La chaux de mars. La terre métallique qu'on obtient par l'évaporation du fer dissous dans l'acide nitreux, coule facilement en une boule de fer, dont la cassure est presque entièrement compacte & brillante, & va chercher l'aimant qu'on lui présente. Une flamme bleue paroît au commencement de l'opération. Le charbon est brunâtre.

Le safran de mars se comporte de même; si non qu'on ne voit point de flamme, & que le charbon ne prend aucune couleur.

La

†) Quoique ce vitriol & d'autres soient du nombre des sels neutres, j'ai cru pouvoir les rapporter ici; soit parce que les sels ne sont pas classés spécialement; soit parce qu'ils deviennent des chaux friables, lorsque l'eau de la cristallisation a disparu.

§. 93.

La chaux de mars. La pellicule rouge jaunâtre ocracée, que l'air inflammable dégagé du fer dépose quelque temps après au fond du vase, sur lequel il a séjourné au-dessus de l'eau, se fond d'abord en une boule couleur de fer, qui s'attache facilement à l'aimant qu'on lui présente, (& c'est peut-être la première fois qu'elle soutient l'épreuve du feu.) On la casse comme les mines de fer, & sa cassure est brillante comme la leur.

§. 94.

La chaux de plomb. La litharge, le minium & la céruse présentent les mêmes phénomènes dans leur réduction. Il se fait avec une effervescence accompagnée de vapeurs, laquelle se remarque particulièrement dans la litharge. Du reste la flamme, les charbons & la couleur du tuyau sont les mêmes qu'au plomb en fusion.

§. 95.

Le plomb précipité du vin falsifié avec de la litharge par le foie de soufre provenant de chaux vive & d'orpiment se réduit aussi fort facilement. Ce précipité fume beaucoup, sent le soufre, fait une flamme bleue, & se change

en un bouton de plomb malléable. Le charbon & le tuyau font colorés de jaune , & le dernier est encore bleu en-dessus.

Ces chaux & toutes celles qui se réduisent facilement , montrent à la vérité des produits métalliques brillans devant le chalumeau , & forment le bouton de métal en continuant à souffler ; mais on n'y remarque pas les phénomènes violens , dont j'ai parlé tantôt. Le minium & la céruse se jaunissent incontinent devant le chalumeau , comme quand ils sont échauffés par le feu solaire concentré.

§. 96.

Le précipité de mercure. Le rouge devient noir devant le chalumeau , & s'y réduit en partie. Mais devant la machine on obtient des boutons plus grands , en modérant le courant d'air ; parce que ce précipité n'est pas à beaucoup près aussi volatil que le mercure fluide. Le charbon est marqué de jaune , le tuyau au contraire , & une porcelaine blanche exposée à la vapeur sont couverts d'une fine poussière grise.

§. 97.

La chaux d'étain fume beaucoup : à la vérité de petits globules d'étain se montrent d'abord , mais ils brûlent incontinent de la flamme qui est particulière à l'étain , de manière que la réduction , qui se fait ainsi , n'est qu'imparfaite.

A la fin il reste une chaux grise dans le creuset, laquelle se change aussi en métal & se volatilise. Le charbon est incrusté de jaune, & le tuyau de bleu avec des raies jaunâtres.

La réduction s'opere mieux, lorsque la chaux d'étain mêlée avec de la colophane pilée fin est exposée devant la machine : alors on obtient mieux un bouton d'étain. J'ai employé cette méthode avec succès pour examiner de la mine d'étain.

§. 98.

La chaux de zinc exhale beaucoup de vapeurs, elle se réduit bien un peu, mais elle se volatilise promptement ensuite : on s'en apperçoit à la flamme bleue, & la réduction se fait de même imparfaitement. A la fin la chaux devient grise, & on la voit se dissiper avec une petite flamme bleue. Le charbon est marqué de jaune avec un anneau bleu, le tuyau l'est fortement de bleu entremêlé de blanc. L'expérience n'a pas mieux réussi avec de la colophane.

§. 99.

La chaux d'antimoine est infusible par le chalumeau : devant la machine la réduction se fait assez bien ; car une partie de la chaux employée

coule en scorie vitreuse blanche & jaunâtre. Le charbon est incrusté de bleu & de blanc.

Le blanc d'antimoine, matière perlée au contraire se fond toujours en pareilles scories. *Le verre d'antimoine* se scorifie aussi. On pense bien qu'il commence à se fondre au chalumeau. Devant la machine il coule promptement en un bouton vitreux d'un vert sale. Il s'élève en même temps une forte vapeur accompagnée d'une flamme bleue blanchâtre. Le bord du charbon est marqué de bleu.

§. 100.

La chaux de bismuth se réduit avec la plus grande vitesse. Pendant la réduction il s'élève une forte vapeur jaune, qui est suivie de la flamme jaune blanchâtre. Le charbon se teint en aune, mais le tuyau est noir, & lilas au-dessus.

§. 101.

La chaux de cobalt exhale incontinent d'abondantes vapeurs qui sentent l'arsenic, & se change bientôt en un régule d'une couleur noirâtre, dont la cassure est d'un brillant clair. Le charbon est empreint de bleu, le tuyau de noir & gris.

§. 102.

Le smalt. Ce verre teint par la chaux de cobalt, qui a absolument besoin d'un flux redu-

ctif s), se fond bientôt devant la machine en un bouton d'où sort le cobalt, & y est adhérent comme un mamelon sous une forme brillante.

MÉTAUX MINÉRALISÉS.

§. 103.

Les métaux minéralisés perdent extrêmement vite leur principe de minéralisation devant la machine: ce qu'on n'aura pas de peine à croire, attendu que ces corps étrangers se volatilisent souvent au chalumeau. C'est ici qu'on voit particulièrement l'utilité de cette machine pour examiner la nature du métal minéralisé: car sans se fatiguer la poitrine, on parvient à son but en moins d'une minute, tandis qu'il faut souffler pendant plusieurs minutes avec le chalumeau ordinaire, & continuer jusqu'à se fatiguer, sans pouvoir souvent remplir son objet.

Pour accélérer la fusion, il faut que la mine soit réduite en poudre, bien entendu qu'on choisit les morceaux qui promettent le plus. On emploie avec avantage le borax avec les mines

s) * MACQUER *Dict. de Chimie*, article *régule de cobalt*. Note de M. LEONHARDI.

d'or & d'argent. Non seulement il accélère la fusion, mais il tient mieux ensemble le tout, qui sans lui se disperseroit au point de ne rien obtenir.

Lorsque la mine n'exhale plus aucune vapeur au chalumeau, elle recommence de nouveau à fumer devant la machine, de manière qu'un minéral, que l'on croit être parfaitement grillé au chalumeau, ne l'est cependant pas, ce qui confirme le sentiment d'ENGESTROEM ¹⁾ qui a dit que le chalumeau n'étoit pas suffisant pour griller parfaitement les minerais. Le charbon & le tuyau prennent le jaune du soufre, & le blanc de l'arsenic.

MINES D'OR.

§. 104.

L'or minéralisé, ou comme le croit M. KIRWAN ²⁾, seulement mêlé avec d'autres substances, lorsqu'il n'est pas absolument pauvre, se traite toujours devant la machine, soit avec, soit sans borax. C'est ainsi que j'ai fondu avec des mines de Transylvanie & de la Sibérie un

¹⁾ Ouvrage cité p. 60.

²⁾ Ouvrage cité p. 236.

bouton d'or, ainsi qu'on le verra par les détails de quelques procédés.

L'or minéralisé par la molybdene, de Nagyag dans la Transylvanie, exhale devant le chalumeau une odeur qui déceit déjà son principe de minéralisation, sans cependant produire de vapeur sensible, qui paroît plus abondamment devant la machine. Une partie de la molybdene s'élance en étincelles rouges foncées, la masse fond & fait voir en très-peu de temps le résultat que l'on cherche, c'est-à-dire un bouton d'or jaune brillant adhérent à une écorce mince noire, & insensible à l'aimant. Un grain de ce minéral donne toujours un bouton en une minute, & souvent plutôt.

La couleur de la flamme pendant la fusion de ce minéral d'or n'a rien qui la distingue particulièrement : elle est toujours jaune claire, & c'est plutôt au charbon qu'il faut l'attribuer, lequel est marqué de gris, comme le tuyau dont la partie supérieure est cependant lilas.

La même mine d'or fondue avec le borax donne encore plutôt un bouton jaune, qui se met sur la scorie vitreuse noire & compacte. Pendant la coupellation (car il se fait effectivement un mouvement d'ondulation à la surface com-

me à la coupellation) on voit les grains métalliques se rotuler, & finir par se fondre ensemble.

§. 105.

L'or minéralisé par la galène, le fer & par des parties volatiles inconnues, disséminé dans du feldspath couleur de rose, également de Nagyag, fond encore plus facilement. La fusion est accompagnée d'une flamme bleuâtre & d'une vapeur légère, la facilité avec laquelle ce minéral se fond, vient probablement du feldspath qui est très-fusible. L'écorce noire du feldspath fondu est plus épaisse que celle du minéral précédent, & l'or qui lui est superposé, d'un jaune plus mat. Le charbon est marqué de brun clair, & le tuyau de bleuâtre & de lilas.

Le même minéral avec du borax, donne comme le précédent, une scorie noire avec le bouton d'or jaune mat.

§. 106.

Les pyrites d'or, même les plus riches ne se traitent pas bien sans borax. On obtient des globules compactes d'une couleur brune noirâtre, en dedans & autour desquels sont des petits points d'or, qui ne sont souvent visibles qu'au microscope. En général toutes ces pyrites d'or produi-

sont plus ou moins de vapeurs, elles brûlent & sentent le soufre. Il en rejaillit quelquefois aussi des étincelles ferrugineuses. Le charbon & le tuyau s'incrustent de jaune & de blanc.

Il n'est donc pas étonnant qu'ENGESTROEM (ouvrage cité p. 62.) & le chevalier BERGMAN (qui aura pris sans doute, comme le croit M. DE BORN, des pyrites d'or de Suede pour ses expériences) [* *Mém. d'une société privée en Bohème*, T. IV. p. 299.] n'aient pu fondre entièrement aucun bouton d'or au chalumeau, attendu que ces pyrites ne contiennent qu'environ 2 à 3 lots d'or au quintal; même qu'on ne trouve point d'or dans les pyrites d'or de Sibérie & de Transylvanie, qui sont plus riches, & dont les dernières contiennent depuis 1 jusqu'à 220 lots d'or (* BRÜNNICH dans son édition de *l'essai d'une minéralogie* par CRONSTEDT. Copenh. & Leipzig. 1770. p. 179.)

§. 107.

Les pyrites d'or de Hongrie & de Transylvanie, les dernières sur-tout, présentent les mêmes phénomènes dans un haut degré; mais elles ne donnent point de bouton visible. Fondues au contraire avec du borax, elles font voir sur la scorie un bouton blanc, brillant comme de l'argent.

§. 108.

La pyrite d'or de Sibérie ne donne aucun vestige d'or sans un flux. La vapeur & l'odeur de

soufre, qui accompagnent la fusion des pyrites, n'y sont pas fort sensibles. Le tuyau n'est presque pas marqué, & le charbon l'est de brun. Mêlée avec du borax, elle fume, sent fort le soufre, & fait disparaître le fer en lançant des étincelles rouges foncées. L'échantillon se boursoffe beaucoup, quand on lui donne tout le courant d'air. Mais si on modere ce même courant, le gonflement se fait alternativement, jusqu'à ce qu'il finisse entièrement: alors on apperçoit, lorsque la matière est coagulée, une scorie brillante noire, & par-dessus des globules d'or. Le charbon prend une couleur brunâtre & le tuyau un lilas foible.

MINES D'ARGENT.

§. 109.

Les mines d'argent, sur-tout celles qui sont riches, telles que les mines d'argent corné & d'argent rouge, & que le chalumeau fait déjà paroître sous leur forme brillante, se traitent devant la machine sans aucun flux, attendu que le fer, avec lequel elles sont combinées, se consume. Mais quoique les mines pauvres puissent y être travaillées sans addition, il est cependant

plus commode d'y mettre quelque flux. Le mélange coule mieux, les particules d'argent se rapprochent davantage les unes des autres, & le cuivre se scorifie en même temps.

§. 110.

La mine d'argent cornée. L'argent minéralisé par le sel marin & l'acide vitriolique, avec une petite quantité de fer, & quelquefois avec une addition d'argent vitreux, se fond très-aisément au chalumeau, elle exhale une vapeur & rend beaucoup de petits globules d'argent. L'appareil produit le même effet sur l'épreuve, lorsqu'on y porte doucement le courant d'air du feu. Mais si on le renforce, l'argent se fond en quelques secondes en un bouton brillant, dont la moitié est couverte d'une écaille brillante noire. Pendant la fusion on voit une flamme violette dans le creuset, & il s'élève une vapeur qui sent le safran. Le charbon est jaunâtre. Voilà les phénomènes que présenta l'argent corné gris blanchâtre & cristallisé en petits cubes de Johann-Georgenstadt en Saxe †).

†) M. BOGNER, habile minéralogiste de Strasbourg, a eu la complaisance de me fournir cette mine rare & encore plusieurs autres mines & pierres.

§. 111.

L'argent vitreux. L'argent minéralisé par le soufre, l'une des mines d'argent les plus riches, fume devant la machine, laisse échapper le soufre, se fond promptement, & presque toujours en un bouton brillant; parce que le fer, dont il est quelquefois souillé, & dont le bouton d'argent est couvert comme par une écaille fine, se brûle aisément. Ainsi le borax n'y est nécessaire, que quand on veut purifier plus promptement le bouton d'argent, & qu'il s'en attache moins de parties au charbon. Le bord du charbon & le tuyau sont incrustés de jaune. La scorie restante est attirable par l'aimant.

§. 112.

La mine d'argent noire (Ræschgewächs). Cet argent vitreux friable ne se fond pas si aisément au chalumeau que l'argent vitreux proprement dit: il ne fume pas autant non plus devant la machine. Quoique ce minéral soit très-riche, il faut néanmoins, quand on veut obtenir un bouton sans employer du borax, choisir le meilleur pour faire l'expérience. Alors l'argent sort de la scorie; parce que la pierre de la gangue venant à se fondre, empêche que les particules d'argent dispersées ne se rassemblent, & alors el-

les fortent seules à seules. Le charbon & le tuyau sont teints en brun-jaune.

La même mine dégagée de la gangue & mêlée avec du borax, sort promptement de la scorie.

§. 113.

La mine d'argent rouge. L'argent minéralisé par le soufre & l'arsenic exhale devant la machine une forte odeur sulfureuse & arsénicale, accompagnée d'une flamme bleue blanchâtre, & coule avec une forte de bouillonnement en un bouton couvert d'une écaille noire, qui est attirable par l'aimant. Echauffé de nouveau il prend d'abord un mouvement de rotation, tel qu'il a été observé au foyer du verre ardent de Paris, & aussitôt que l'écaille noire est brûlée, il paroît un bouton brillant. Le charbon & le tuyau sont marqués de jaune & de blanc. Si l'on continue l'affinage du bouton d'argent, il commence à se volatiliser, la surface se ride & se couvre de globules vitreux jaunâtres. Le tuyau devient alors rouge foncé, & l'orifice est parsemé de globules d'argent.

Les Académiciens françois virent au foyer du verre ardent sur cette mine, qui étoit de Ste. Marie-aux-Mines en haute Alsace, & d'où j'avois aussi tiré la mienne, un pareil mouvement de rotation du bouton

d'argent, & enfin un petit bouton de verre couleur d'olive. (MACQUER *Dict. de Chimie*, article *verre ardent*.)

La même mine d'argent rouge avec du borax fume tant qu'on continue l'opération, & jusqu'à ce que le bouton d'argent pur sorte d'une scorie verte jaunâtre. Je vis une fois pendant l'affinage, comme si la scorie sphérique étoit séparée du bouton d'argent en fusion, par une boule rougeâtre, transparente, & remplie de petites bulles, qui se dissipa tout d'un coup; après quoi la scorie & le bouton d'argent adhérens aux deux côtés s'agglutinerent ensemble.

§. 114.

La mine d'argent blanche. L'argent minéralisé par l'arsénic, le soufre, le cuivre & un peu de fer. L'argent de cette mine ne se montant à guere plus de 15 au quintal, il est difficile d'en obtenir un régule. Il en sort un bouton d'argent mat, combiné avec du cuivre, & attirable par l'aimant, ainsi que sa scorie. La vapeur sulfureuse & arsénicale, & le bouillonnement qui accompagne la fusion, sont très-abondans. Le charbon & le tuyau se blanchissent, le dernier quelquefois devient rouge foncé. Les échantillons que j'avois choisis pour l'expérience étoient

du Wenzel dans le Furstenberg. Affinés avec du borax, ils rendent mieux un bouton d'argent brillant.

§. 115.

La mine de cuivre grisée. L'argent minéralisé par l'arsenic & le soufre, mêlé d'une plus grande quantité de cuivre & d'un peu de fer, brûle blanc : un bouton d'argent mat se sépare de la scorie brune & compacte; caractère qui marque que le cuivre y est abondant. Des globules d'argent mat & clair s'attachent aussi au creuset & au tuyau; parce qu'avant que tout se soit fondu, l'opération dure plus longtemps que pour les autres mines, & que pendant la fusion une partie de l'argent plus dégagé se volatilise. La scorie est attirable par l'aimant.

La même mine tirée d'Hongrie, étant fondue avec du borax, fume & bouillonne fortement, mais elle donne un bouton d'argent plus brillant. Le charbon & le tuyau se blanchissent dans les deux expériences.

§. 116.

Prétendu argent natif dans du charbon de terre de Frankenberg en Hesse. Les charbons se consomment sans flamme, donnent une odeur légère

de soufre, & enfin un bouton noir, qui est attiré par l'aimant. La cassure a l'air d'une scorie brillante, laquelle étant broyée, donne des indices d'argent semblable à celui que l'on obtient de la mine de cuivre grise. Le charbon se blanchit, & le tuyau est marqué de bleuâtre.

Si l'on affine cette mine avec du borax, on obtient une scorie brune noire, qui va chercher l'aimant, & dans cette scorie un bouton d'argent.

§. 117.

La mine d'argent en épis du même endroit est légèrement attirable par l'aimant. Ces épis répandent devant la machine une légère odeur de soufre, brûlent d'une flamme foible, & se fondent en un bouton noir, dont la cassure ressemble à celle du fer de gueuse, contenant quelques globules d'argent & de cuivre, & étant attirable par l'aimant. Le charbon ne se colore pas; le tuyau devient noir, jaune & bleuâtre.

Le borax n'y produit pas grand changement. Les globules d'argent à la vérité sont visibles à la cassure, & à la surface du bouton fondu; mais il n'est pas possible de les faire couler en un bouton.

MINES DE CUIVRE.

§. 118.

Les mines de cuivre , quand elles ne sont pas trop pauvres , se réduisent facilement en cuivre raffiné : les principes de leur minéralisation disparaissent promptement , & alors la couleur verte se montre comme un caractère distinctif du cuivre. Si la mine contient du fer , il l'enveloppe , & forme une croute , qui se détache au moindre coup , ou qui se brûle , lorsqu'on tient plus long-temps l'échantillon en fusion. Les mines pauvres exigent un flux , pour rassembler en un bouton les particules du cuivre dispersées.

Les mines de cuivre calciformes : Celles dont il est ici question , obéissent à l'aimant , se noircissent au chalumeau , & couvrent comme les autres mines , le creuset & son bord d'une poussière brune , laquelle observée à la loupe , fait voir une infinité de globules de cuivre.

§. 119.

La malachite verte claire de Sibérie , décele d'abord sa nature par sa flamme verte. Elle coule facilement en un bouton , couverte d'une min-

§. 123.

La mine de brique cuivreuse de Sibérie coule facilement avec bouillonnement en une boule bigarrée, dans laquelle sont dispersés des grains de cuivre: ainsi une mine pauvre, qui fondue avec du borax, donne une boule noire brute avec un bouton de cuivre clair.

§. 124.

La chaux de cuivre grise du bannat de Témeswar, & qui ne contient que 2 livres de cuivre au quintal, coule un peu plus difficilement que la précédente, donne un bouton noir brillant, & çà & là des globules de cuivre, qu'on découvre au microscope. En employant du borax, la réduction se fait mieux, à cause des parties étrangères avec lesquelles cette chaux est combinée, & l'on obtient un bouton de cuivre.

§. 125.

La turquoise. Ces pierres pénétrées de chaux de cuivre, se comportent d'une manière particulière, & font voir devant la machine, qu'elles ne sont pas toutes de la même espèce. Les turquoises orientales †) pétillent quand on les

†) Ce fut non seulement l'épreuve que je fis subir

exposé au courant d'air du feu, deviennent brunnâtres, †) se fondent aisément ensemble, & décelent d'une manière non équivoque qu'elles contiennent du cuivre ou du fer. Elles contiennent du cuivre, car non seulement la boule fondue brûle d'une flamme verte très-remarquable, mais le creuset est encore couvert d'une couleur brune, comme dans les autres échantillons de cuivre. Elles contiennent du fer, parce qu'avant l'épreuve du feu elles obéissent à l'aimant & qu'après la fusion elles sont extrêmement attractives, comme l'est le fer. Ces pierres fondues, lorsqu'on soutient le même de-

avec la lime à la turquoise employée à l'expérience, qui fit voir qu'elle n'étoit pas du pays, mais encore parce qu'elle ne fut aucunement dissoute par l'acide nitreux, dans lequel elle avoit passé long-temps en digestion au bain de sable, comme M. DE RÉAUMUR l'avoit trouvé pour celles de Perse (*Mém. de l'Acad. des Sc de Paris* 1715. p. 198.), & non pour celles de France, qui se dissolvoient dans le même acide.

†) Ces turquoises d'une couleur un peu foncée pilées grossièrement ne se traitèrent pas bien devant le chalumeau, sans avoir auparavant décrépité dans le creuset. Le pétilllement y fut assez fort. Elles perdirent leur couleur, & en prirent une verte & brune sale.

gré de feu, s'agitent dans le charbon, comme d'autres pierres fondues, & sont toujours attirables à l'aimant.

Les deux expériences suivantes que je fis avec de pareilles pierres, (mais dont on ne pouvoit pas désigner le lieu natal) furent un peu différentes. Les deux turquoises furent insensibles à l'aimant avant & après la fusion, & sans brûler d'une flamme verte pendant l'ignition. L'une coula pareillement en une boule jaune blanchâtre d'un tissu compacte, sur laquelle il paroissoit une tache couleur de cuivre. L'autre qui se cassa d'elle-même au premier coup de lime, & qui ne faisoit pas feu avec l'acier, se fondit aussi bientôt en une boule vitreuse blanche demi-brillante. Le charbon étoit brunâtre. Cette pierre étoit attirable à l'aimant comme l'autre †)

†) M. DE BEROLDINGEN, auteur des * *Observations, doutes & questions, concernant la minéralogie en général, & un système de minéralogie en particulier*. Hannovre. 1778. 8. p. 71. auroit souhaité que RÉAUMUR (*Mém. de l'Académie des sciences de Paris*, 1715) & d'autres, trompés par la couleur bleue de la turquoise, ne se fussent pas opiniâtrés à trouver & à démontrer qu'elle contenoit absolument du cuivre : ils se seroient mieux tirés d'embarras en y supposant du fer, & la dé-

§. 126.

Mine de cuivre vitreuse. Le cuivre minéralisé par le soufre avec très-peu de fer, se fond encore plus vite que le cuivre, la masse bouillonne, & fait sur le champ connoître ses parties constituantes: 1. le cuivre par la flamme verte dont il brûle; 2. le fer, quoique en petite quantité, qui environne le bouton de cuivre d'une écorce, comme dans tous les cas où il existe du fer, laquelle se détache au moindre coup, ou par le simple frottement, ou qui pénétré à travers le cuivre, forme une élévation ou une excroissance comme un mamelon couleur d'acier, & est par conséquent attirable à l'aimant †).

§. 127.

L'azur de cuivre. Le cuivre minéralisé par le soufre avec 20 à 30 livres de fer au quintal, fond presque aussi facilement que le précédent. La

couverte eût été plus heureuse. Je souhaite que l'expérience qu'on vient de voir contribue en quelque chose à calmer la dispute.

†) Il est plaisant de voir, comment ces boutons de cuivre enveloppés de fer, après avoir été attirés par l'aimant, deviennent eux-mêmes magnétiques & ont leurs pôles.

scorie de fer qui environne le cuivre est plus épaisse & plus noire. Elle brûle aussi bientôt, & fait voir le bouton de cuivre brillant.

§. 128.

La mine de cuivre noire ou couleur de poix coule facilement en une boule couleur de fer, de laquelle le cuivre pur sort souvent, & est adhérent à un autre morceau environné comme un noyau d'une écorce de fer : marque qui indique une mine très-riche. La mine de cuivre verte mêlée de cette mine couleur de poix se comporte de même.

§. 129.

La mine de cuivre à queue de paon, très-riche venant de l'Amérique, coule tout aussi vite en une boule de fer couverte de petits points de cuivre & forme, en soutenant le degré de feu, un bouton de cuivre brillant.

§. 130.

La mine de cuivre jaune. Le cuivre minéralisé par le soufre avec une grande partie de fer, coule très-vite avec bouillonnement. L'enveloppe de fer couvre un bouton de cuivre noir, qui en sort aussi quelquefois, comme dans les expériences précédentes, & devient du cuivre parfait quelques secondes après.

Il faut encore remarquer relativement à ces mines de cuivre contenant beaucoup de fer, qu'il faut que les échantillons soient pris en aussi grande quantité qu'il est possible, car en ménageant la matière on n'obtient point de bouton de cuivre, mais seulement quelques petits points de ce métal, que l'on ne découvre souvent qu'au microscope.

§. 131.

Mine de cuivre grise. Le cuivre minéralisé par le soufre & l'arsenic, avec un peu de fer, ne quitte pas moins promptement son principe de minéralisation en faisant une flamme blanchâtre accompagnée d'une forte vapeur, & se fond en une boule avec l'enveloppe de fer. Celle-ci détruite peu-à-peu par l'air du feu, on voit paroître, lorsque la mine tient de l'argent, des petits points de ce métal gris blancs sur le bouton de cuivre qui reste.

MINES DE FER.

§. 132.

On fait que les mines de fer pures ne fau-
roient être mises en fusion devant le chalumeau ,
& que traitées même avec des flux elles ne don-
nent point de bouton. Il en est tout autrement
avec la machine. Toutes les mines de fer, quel-
les qu'elles puissent être, se fondent très-facile-
ment en un bouton couleur de fer ou d'acier,
qui se comporte comme du fer de gueuse. Com-
me lui, il est toujours fragile, & lorsque la sur-
face du bouton est brillante, il est un peu dif-
ficile à casser, & les grains de sa cassure sont as-
sez fins. Du reste toutes les mines tenant du
fer se reconnoissent, en ce qu'elles sont attira-
bles à l'aimant, du moins sur l'eau. Tous les
échantillons fondus vont s'attacher à l'aimant.
Le charbon & le tuyau ne sont marqués, que
quand la mine contient une grande quantité de
soufre ou d'arsenic.

§. 133.

L'aimant rouge-brun de l'isle d'Elbe, que
l'on trouve sur le rivage, estimé pour être le

plus fort x), & qui en effet s'attache en assez gros morceaux à l'aimant, se fond très facilement en une boule noire, & montre déjà à la distance de quelques lignes une tendance à s'attacher à l'aimant. Sa cassure est compacte, brillante & a les grains fins.

§. 134.

L'aimant à grains fins mêlés de quarz †) de Rhode - Island fondit aussi très - promptement en une boule alongée noire, fortement attirable, & avoit déjà des pôles. Après que cette boule se fût arrondie, elle devint couleur de fer mat, tricotée à la surface & conserva ses pôles. La cassure étoit compacte & avoit les grains fins comme dans l'expérience précédente.

x) PINI *Osservazioni mineralogiche sulle minera di ferro di Rio ed altre parti del isola d'Elba. Milano 1777. 8.* — KOESTLIN, *Lettres sur l'hist. nat. de l'isle d'Elbe*, écrites à Son Exc. M^{sr}. le Comte de Borch, à Vienne 1780. 8.

†) Je suis redevable de ces productions de l'Amérique à la complaisance de M. le chevalier DE LAUNAGUET, officier d'artillerie au service de France, qui les avoit recueillies en connoisseur en Amérique.

§. 135.

La mine de fer micacée d'Ecosse est très-attirable à l'aimant, & coule très-facilement en une boule compacte, qui s'attache promptement à l'aimant. Il en est de même du *mica de fer* de Pereguba, & de celui du Krippenberg au Harz, qui est un peu plus attirable avant la fusion que la mine précédente. Il en est de même de la *très-petite mine micacée* dans la pierre de sable de Katowitz dans le cercle de Prachin en Bohême. Quand on fond cette pierre avec la mine, la masse bouillonne, & l'on obtient une boule d'une couleur grise blanchâtre. Les particules de fer y sont disséminées & répandues par-dessus.

§. 136.

L'ocre de fer durcie prend une couleur plus foncée devant le chalumeau, & fond très-vite à la machine en une boule noire très-compacte à la cassure, & creuse seulement au centre. Les ocres provenant des eaux minérales de Niederrunn se comportent de même, ainsi que toutes les pierres martiales, comme hématites, sanguines & les différentes mines de fer, qui abondent en Alsace.

§. 137.

Le bleu de Prusse natif. Les différentes espèces de ce bleu coulent très-facilement en boules noires brillantes, attirables à l'aimant. C'est ainsi que se comporte par exemple celui de l'Amérique septentrionale, & un autre prétendu bleu de Prusse, qui se trouve dans un fond marécageux dans le voisinage des mines de fer près du village de Mietesheim en basse Alsace: c'est une terre argileuse, qui est bleuâtre dans ce fond, mais qui devient grise à l'air. Elle obéit en quelque sorte à l'aimant, & répand une odeur d'arsenic devant le chalumeau. Le tuyau se blanchit.

§. 138.

Le bleu de Prusse factice change sa couleur bleue en brun au chalumeau, & coule très-facilement devant la machine, comme celui qui est natif, en une boule magnétique noire.

§. 139.

La terre verte de Vérone, dont on dit que le quintal rend 40 livres de fer, fond très-promptement, à cause de l'argile dont elle est mêlée, en une boule brune noire brillante fortement attirable à l'aimant.

M. SAGE (*Elémens de minéralogie docimastique*, sec. éd. Paris 1777, T. I. p. 180.) vit cette terre se fondre aussi en verre noir à un feu violent.

§. 140.

Le fer de Rhode-Island en pyramides triédres, dans une roche verte, dure au toucher, ressemblant au jaspe vert, mêlé de schorl vert strié, faisant feu avec l'acier, & attirable à l'aimant. Les parties vertes de ce métal pilées en poudre fondent promptement en une boule noire, très-brillante à la cassure, & fortement attirable à l'aimant. Pendant la fusion on aperçoit une sorte de bouillonnement.

§. 141.

La mine de fer grise de Wipenny en Amérique, mêlée de quartz, & pareillement attirable à l'aimant, se comporte de même, si non qu'elle ne manifeste aucun bouillonnement.

§. 142.

Le wolfram est infusible *per se*, & ne se conduit pas toujours de la même manière devant la machine : toutes les espèces ne sont pas attirables à l'aimant avant la fusion. En général le wolfram fume, & se fond aisément devant la

machine , avec un fort bouillonnement, en une boule jaune brune , & des étincelles rouges s'élançant pendant la fusion. Au contraire ces phénomènes n'ont lieu devant le chalumeau, qu'à l'aide du sel urinéux , du borax & de l'alkali minéral. Si l'on modère un peu la chaleur pendant la fusion, la masse gonflée se rabaisse. En ranimant le feu, le bouillonnement recommence, jusqu'à ce que la boule creuse se creve. On voit alors une écorce mince, qui n'est formée que d'aiguilles brillantes couleur de fer, & qui se croisent. Si l'on recommence la fusion, la masse diminue, & il reste un bouton, tantôt métallique, tantôt vitreux, comme on va le voir par les quatre expériences suivantes.

§. 143.

Le wolfram à larges stries, de Zienwald près d'Altenberg , est attirable à l'aimant, présente les mêmes phénomènes que ci-devant, & laisse une scorie avec les aiguilles croisées, laquelle est encore attirable. En continuant l'ignition, le bouillonnement recommence, & il paroît enfin dans le charbon une petite boule couleur de fer, attirable à l'aimant. Le charbon est marqué d'un jaune foible, mais le tuyau ne l'est pas.

§. 144.

Le wolfram feuilleté †) est attirable par l'aimant comme le précédent, & se conduit de même pendant la fusion, si non que le bouillonnement est moins considérable. La masse fondue se laisse attirer par un fort aimant. Mais si l'on continue la fusion, la vapeur qui s'élève est plus abondante, le charbon prend un jaune foncé comme au commencement de l'opération, & le tuyau est bleu avec des raies blanches. Enfin on obtient un bouton noir compacte, qui s'attache à l'aimant, & dont la cassure est striée.

§. 145.

Le wolfram à stries fines bouillonne beaucoup & coule en une boule brillante jaune sale. Le bouillonnement dure longtemps, & enfin la boule est ballotée dans le creuset. La cassure est poreuse, vitreuse, & n'obéit pas à l'aimant. Le charbon est incrusté de brun, & le tuyau ne l'est pas.

§. 146.

Le wolfram cubique se conduit différemment que les échantillons précédens. Il n'est pas at-

†) On n'a pas pu indiquer le lieu natal de ce wolf-

tirable à l'aimant , répand pendant la fusion une forte vapeur & une odeur de soufre , se brûle aussi avec la flamme de soufre , mais sans bouillonnement. Le charbon & le tuyau sont fortement marqués de jaune. Les feuilles que l'on met dans le creuset , & qui doivent être décrépitées auparavant , se fondent tranquillement en une boule de scorie noire , nullement attirable par l'aimant. On voit aussi des globules demi-transparens dans le creuset de charbon.

MM. DE LUYART avoient aussi obtenu de 100 grains de wolfram , qu'ils avoient mis dans un creuset rempli de charbon & bien fermé , & exposé pendant une heure & demie à un feu violent , un petit régule de wolfram brun foncé , mais qui se broyoit facilement. (*Chemical analysis of wolfram and examination of a new metal which enters into its composition, translated from the spanish by Charles Cullen, London 1785.*)

§. 147.

La mine de fer en stalactites est attirable à l'aimant avant la fusion , & coule très-promptement en une petite boule de fer , dont les grains paroissent très-fins à la cassure.

ram & des suivans ; cependant ils viennent de Saxe ; on croit que le premier est de Schnéeberg.

§. 148.

La mine de fer spathique blanche devient couleur de fer devant le chalumeau, & coule plus difficilement que la précédente en une boule poreuse, creusée au centre & très-fortement attirable par l'aimant, laquelle ne pèse que la moitié de l'échantillon.

La mine de fer cristallisée, de l'isle d'Elbe, se conduit de même, & après avoir bientôt coulé en une boule, elle perd le quart de son poids.

§. 149.

La pyrite de fer fait aussitôt connoître ses parties constituantes. Elle coule très-facilement, en faisant ébullition & lançant des étincelles rouges, en une boule de fer noire brillante, a une odeur de soufre, & brûle de la flamme bleue de ce corps inflammable, laquelle est environnée d'une flamme verdâtre, quand la pyrite tient du cuivre. La cassure de la boule est compacte & brillante. Lorsque la pyrite contient de l'arsenic, elle répand, pendant la fusion, une odeur d'ail, & le tuyau est marqué de blanc & de bleu.

§. 150.

Le mispickel, qui ne se laisse pas bien réduire devant le chalumeau, pousse devant la machine

une forte vapeur arsénicale accompagnée d'une flamme lilas. Cette mine se fond en un bouton de fer assez compacte, qui s'attache à l'aimant. Le charbon est marqué de jaune, le tuyau l'est de bleu & de blanc.

§. 151.

Le sable ferrugineux de la vallée de Barr en basse Alsace, qui est fortement attirable par l'aimant, comme tous les sables qui tiennent du fer, & qui s'y attache en forme de barbe comme la limaille de fer, se fond très-aisément. Cependant les particules séparées par l'aimant paroissent couler un peu plus lentement.

Quoique ce sable, singulier à plusieurs égards, se trouve dans presque toutes les parties du monde, on n'a cependant pas encore découvert parfaitement sa nature. GEOFFROY (*Hist. de l'ac. roy. des sc.* 1701. p. 17.) regarde les particules noires de ce sable, qui, mises au feu, ne lancent point d'étincelles comme la limaille de fer, comme un véritable fer demi-vitrifié, & recouvert d'une sorte de bitume terrestre, qui le garantit de l'action du feu, & croit que les autres particules sont talqueuses. — M. DE BUFFON (*Hist. Nat. Suppl.* Paris. 1774. 12. T. II. p. 11.) le regarde pareillement comme un fer couvert d'un vernis vitreux, qui le garantit aussi de l'action des dissolvans, & l'empêche d'être rongé par la rouille: il croit qu'il est de l'espèce de celui qui est mêlé avec la pla-

tine. M. KIRWAN (*Elém. de Minéral.* p. 279.) ne fait mention que du sable de la Virginie, dont il fixe la pesanteur spécifique à 4 — 600, & son contenu en fer à la moitié environ.

J'ai fait quelques expériences sur ce sable par la voie humide, dont je vais faire part à mes lecteurs. J'ai versé sur ce sable dans trois verres de l'eau de départ, de l'esprit de vitriol, & de l'huile de vitriol fumante. Il ne s'y est manifesté aucune effervescence: le tout resta paisible pendant plusieurs jours. En y versant quelques gouttes d'alkali phlogistique, j'ai vu paroître un beau bleu de Prusse. Quoique cette épreuve seule ne soit pas la plus certaine, elle indique cependant le contenu de fer de ce sable, en lui associant l'épreuve de l'aimant.

Le même sable tenu pendant huit jours sous l'eau n'a pas montré, en l'en retirant sans le sécher, le moindre indice de rouille †).

§. 152.

L'émeri, qui est un mélange de chaux de fer rouge & blanche, & qui est encore combiné avec une substance pierreuse inconnue, probablement avec du tripoli γ), se fond très-aisément en une boule noire attirable par l'aimant.

†) Un de mes amis se ressouvient d'une expérience qu'il avoit faite par la voie sèche avec ce sable, dans laquelle il le trouva infusible par lui-même, même au feu le plus violent.

γ) KIRWAN, *Elémens de Minéralogie*, p. 281. —

MINES DE PLOMB.

§. 153.

Le plomb coule aisément des mines de plomb riches, parce que les principes de minéralisation sont d'abord expulsés, comme dans les cas précédens, avec une forte vapeur & un bouillonnement. Lorsque le plomb tient du fer, celui-ci brûle facilement, & alors le borax n'est pas nécessaire. Mais lorsqu'on veut rassembler le plomb en un bouton pur & brillant, non seulement le borax est utile, mais il est encore en quelque sorte indispensable dans les mines pauvres, afin que tout le plomb ne brûle pas.

§. 154.

La mine de plomb blanche, de Poullaouen en Bretagne, produit, quand elle est très-riche, des grains de plomb devant le chalumeau, & dans très-peu de temps un bouton parfait à la machine. La flamme est bleue blanchâtre. Le

M. SAGE obtint 12 livres de fer liant de cette substance. (*Elémens de Minéralogie*, T. II. p. 173.)

charbon & le tuyau se marquent fortement en jaune.

La même mine avec du borax donne très-aisément son plomb d'elle-même. Les grains de plomb s'assemblent, & l'on voit un bouton de plomb brillant compacte sortir de la scorie blanche.

§. 155.

La mine de plomb blanche de Ste. Croix en Lorraine, devient friable devant le chalumeau, jaune à la surface, rougeâtre au milieu, & enfin rouge de part en part. Devant la machine elle donne presque sur le champ des globules de plomb, qui coulent aussitôt en un bouton comme à la mine précédente.

La même mine avec du borax se conduit comme la précédente.

§. 156.

La mine de plomb spathique du même endroit coule facilement en une boule blanche opaque sur laquelle se montre un bouton de plomb, mais qui, quand la boule est maintenue au même degré de chaleur, brûle de la couleur qui est propre au plomb. Le charbon & le tuyau sont marqués de jaune.

La même mine fondue avec du borax, donne un plus grand bouton sur une scorie vitreuse noire.

§. 157.

La mine de plomb verte d'Alsace, blanchit devant le chalumeau, & devient jaune devant la machine. On peut, lorsque la masse commence à rougir, se convaincre de la présence du plomb, par la flamme dont il brûle, par la vapeur qui paroît, & par le plomb qui reste au fond : car le métal a peine à couler ensemble, & l'on n'obtient plus de bouton, mais seulement une scorie grasse au toucher, dans laquelle sont encore dispersés, ainsi que dans le creuset, des globules de plomb. Le bord du charbon est jaune citron avec un second anneau jaune-brun, le tuyau est blanc & bleu.

La même mine avec du borax, se fond bientôt en une scorie blanche opaque : à son côté inférieur opposé au courant d'air, sont les globules de plomb sortis de la masse, mais qui ne se fondent pas ensemble en un bouton. Il reste aussi dans le creuset des globules de plomb sous la forme métallique & vitrifiée.

§. 158.

La mine de plomb verte de Hofgrund près de Fribourg en Brisgau, se fond comme la pré-

cédente, en une scorie légère grise blanche & poreuse, & décele le plomb qu'elle contient seulement par la flamme & par la couleur qu'elle imprime au charbon. On ne voit aucun indice de plomb dans la scorie même, mais quelques grains de plomb au fond du creuset.

§. 159.

La galène fond sur le champ ensemble. La masse bouillonne, le soufre se dissipe, & l'on obtient bientôt un bouton de plomb. Le charbon est aussi parsemé en dedans de globules de plomb. Le charbon & le tuyau sont comme à tous les échantillons de plomb.

MINES DE MERCURE,

§. 160.

Il seroit inutile de vouloir traiter les riches mines de mercure avec la machine, puisque ce métal est à découvert, & il seroit impossible d'en soumettre les mines pauvres à une expérience, puisque le mercure sous la forme de métal & de chaux se dissipe déjà au chalumeau.

Toutes les mines de mercure & de cinnabre se noircissent à ce chalumeau, elles donnent une

forte vapeur devant la machine, & répandent une odeur désagréable. Le tuyau est marqué d'une poussière de mercure grise, & le charbon, dans lequel il ne reste que la pierre stérile, est blanc.

MINES D'ÉTAIN.

§. 161.

Il en est des mines d'étain comme de celles de plomb. Les mines riches montrent déjà des globules d'étain au chalumeau, & coulent facilement en bouton devant la machine; même sans borax, que l'on emploie cependant avec avantage, pour mieux rassembler les grains d'étain. Les mines pauvres en ont plus besoin; à cause de la pierre stérile qui est souvent réfractaire, autrement l'étain dispersé çà-&-là se brûleroit trop vite, ou se volatiliferoit. On peut néanmoins s'en passer, quand on ne veut que s'assurer de la présence de l'étain; car l'orifice du tuyau & le bord du charbon sont ordinairement couverts de chaux d'étain, & il se trouve des indices de ce métal dans le creuset.

Quand le borax est réuni avec la mine pilée & qu'il est fondu, il faut d'abord pousser le feu, afin d'accélérer la réunion des globules d'étain. Il faut de même continuer la chaleur aux mines riches, de manière que la scorie soit presque entièrement dissipée, & que le bouton d'étain reste au fond; résultat que le chalumeau ne sauroit donner †). Un mélange de colophane & de borax a paru former plutôt le bouton d'une mine d'étain blanche.

§. 162.

La mine d'étain spathique, mine d'étain blanche, de Schlackenwald en Bohême, se fond d'abord & conserve sa surface brillante & douce au toucher. Immédiatement après l'on obtient une boule bleue blanchâtre; marque de l'existence de l'étain, mais qui ne peut pas seule se séparer de la scorie. En ajoutant du borax ou de la colophane, la masse fondue devient grise, ou plutôt d'une couleur d'argent mat. Il paroît des

†) ENGESTROEM (* *Description d'un manuel de minéral*, p. 66.) recommandoit déjà l'usage du borax & une forte ignition: mais il ne put faire une fusion parfaite avec le chalumeau, parce que les parties qui s'étoient détachées, brûloient incontinent.

grains d'étain à la cassure & dans le creuset. En refondant ces fragmens, le métal se débarrasse & se rassemble en un bouton au fond du creuset.

D'autres échantillons de Schlackenwald que j'essayai, ne me donnerent point de bouton, même après y avoir ajouté un fondant, il ne parut que les endroits bleuâtres, & quelques vestiges d'étain sur une boule blanche tirant sur le rougeâtre. Dans plusieurs expériences avec ces mines, toute la masse fondue avec le borax coule, & se dissipe peu-à-peu sans laisser un bouton d'étain remarquable. En revanche le dessus du tuyau est couvert d'une écorce d'étain brillante & le dessus est coloré en bleu; preuve certaine qu'il y a eu du métal.

§. 163.

La mine d'étain brune de Bohême, se fond facilement avec vapeurs en un bouton d'étain, & laisse une scorie sphérique jaune sale. Le charbon est blanc & le tuyau jaune & bleu.

La même mine avec du borax fond encore plus aisément, & l'on voit bientôt le bouton fondu nager dans la scorie qui se dissipe peu-à-peu. Le charbon est encore blanc, mais le tuyau est jaune, blanc & bleu.

§. 164.

La mine d'étain rougeâtre de Cornouailles. L'étain se tire peu-à-peu de la roche stérile de cette mine, & forme un bouton en laissant une scorie jaunâtre.

Au contraire la masse traitée avec le borax se fond, bouillonne & se dissipe peu-à-peu, de maniere qu'il ne reste presque rien dans le creuset, qu'une scorie qui y est appliquée, & sur laquelle le bouton d'étain est posé. Le charbon est marqué de blanc, & le tuyau comme aux mines d'étain de Bohême.

§. 165.

La mine d'étain noire, de Saxe, fond très-facilement en un bouton, bouillonne, exhale une vapeur arsénicale, & brûle d'une flamme purpurine lorsqu'on soutient l'ignition. Le charbon & le tuyau sont fortement incrustés de chaux d'étain, & la partie supérieure du dernier est colorée en bleu.

MINES DE ZINC.

§. 166.

Les mines de zinc ne fauroient être traitées au chalumeau, ni à la machine, de manière à donner un régule, parce qu'elles se brûlent au moment de leur rétablissement. Ainsi lorsqu'une mine ne brûle que d'une flamme bleue foncée, que la vapeur forme un nuage, & que le charbon se colore de jaune citron & de blanc, c'est une mine de zinc.

§. 167.

La mine de zinc spathique, le zinc minéralisé par l'acide aérien, d'une couleur jaunâtre, de Rabel en Carinthie. Cette mine, connue sous le nom de *chaux de zinc pure*, *mine de zinc vitreuse*, doit être décrépitée, ainsi que les variétés suivantes, avant d'être exposée au courant d'air. Le zinc réduit, & redétruit aussitôt, brûle d'une flamme bleue. Des fleurs de zinc s'attachent au charbon & au tuyau, & il reste une scorie sphérique blanche dans le charbon.

§. 168.

La mine de zinc spathique, avec de la terre filiceuse, également de Rabel, brûle aussi de la flamme qui est particulière au zinc. Mais en modérant le courant d'air, il se forme un bouton métallique, qui est adhérent à une scorie poreuse noire & vitreuse dans sa fracture. Le charbon est teint d'une forte couleur jaune, & le tuyau de bleu & de jaune sale.

Lorsqu'on fond la mine avec de la colophane, le bouton de zinc est assez grand pour que l'œil nu l'apperçoive. Alors l'empreinte du charbon & du tuyau est imperceptible.

§. 169.

La calamine d'Aix-la-Chapelle se décele bientôt aussi par la couleur bleue, qui environne la flamme du charbon, quand il brûle. Si l'on modère le courant d'air, des petites flammes bleues sortant du creuset se portent à l'orifice du tuyau, comme cela arrive dans les autres échantillons de zinc. Le bord du charbon est d'un jaune paille environné d'un second anneau bleuâtre. Le tuyau est coloré en bleu.

§. 170.

La calamine grillée, telle qu'on la vend dans les boutiques, présente les mêmes phénomènes

dans un degré inférieur, & laisse une boule jaune-brune dans le creuset.

§. 171.

La calamine jaune & blanche en stalactites, de Derby, paroît contenir beaucoup de zinc, attendu que sans être décrépitée, elle brûle plus longtemps d'une flamme bleue, que les précédentes. Il reste une masse brunâtre, poreuse & friable dans le creuset.

§. 172.

La blende noire & bleue avec de la galene & de la pyrite martiale d'Amérique, donne une odeur de soufre, & brûle au commencement d'une flamme bleuâtre, qui devient ensuite blanchâtre. La vapeur qui s'élève teint en bleu un charbon qu'on tient par-dessus : le creuset lui-même est coloré de jaune : enfin on obtient une boule de fer attirable à l'aimant.

§. 173.

La blende noire luisante, de la vallée de Weiler en Alsace, fume beaucoup, brûle bleu, sent le charbon de terre, & donne bientôt un bouton de fer. Le charbon est jaune citron, & le tuyau jaune, blanc & bleu. Cette

blende est attirable par l'aimant avant d'avoir subi l'épreuve du feu: elle fond aussi sans être décrépitée.

MR. KIRWAN (*Elémens de minéralogie*, p. 327.) refuse ces deux propriétés à la blende: il prétend même qu'elle n'est point magnétique après la torréfaction. Cela peut être vrai, lorsque la vertu magnétique n'est point éprouvée sur l'eau.

§. 174.

La blende phosphorique de Scharfenberg. Il faut avoir la précaution de faire décrépiter cette blende. Du reste elle brûle comme la mine de zinc. Le charbon se colore fortement en jaune, & le tuyau en blanc & bleu. Cette blende est pareillement attirable par l'aimant avant & après la fonte.

ANTIMOINE.

§. 175.

L'antimoine, minéralisé particulièrement par le soufre (*antimonium proprie sic dictum*), qui fond déjà au chalumeau, fume, & disparoît enfin, se réduit très-facilement en un régule devant la machine: c'est vraisemblablement parce

qu'une plus grande quantité étant mise devant le tuyau peut être fondue par une prompte chaleur. Il s'élève d'abondantes vapeurs sulfureuses & arsénicales, qui blanchissent le tuyau, & colorent le charbon en bleu, jaune & blanc. La masse fondue fume beaucoup. Le soufre s'attache aux parois du creuset, & y laisse le régule d'antimoine.

§. 176.

La mine d'antimoine blanche, d'Allemont en Dauphiné †), coule également en formant des vapeurs au chalumeau, mais elles sont plus abondantes devant la machine. Il se forme une boule couleur de fer, de laquelle il sort un régule d'antimoine. Ces deux corps adhérens l'un à l'autre étoient attirés par l'aimant. Le charbon & le tuyau sont entièrement blancs.

§. 177.

L'antimoine arsénical, mine d'argent en plumes, de Thurm près d'Ehrenfriedersdorf en Saxe

†) Découvert par M. MONGEZ le jeune, (ROZIER, *Journal de physique*, Tome XXIII. p. 66.) & qui contient 16 livres d'arsenic au quintal. (SAGE *Description méthodique du cabinet de l'Ecole royale des mines*. Paris. 1784. 8. p. 265.)

Saxe, ne se fond pas aisément en un bouton à cause de la pierre stérile, avec laquelle elle est mêlée. Cette mine se dissipe pendant la fonte sans vapeur remarquable, & sans tacher le tuyau ni le creuset. On n'obtient rien qu'une boule brune vitreuse avec des petits points d'argent, qui se rapprochent davantage & se voient mieux, lorsqu'on fond la mine avec du borax. Ces boules vitreuses obéissent à l'aimant.

La mine d'antimoine rouge de Corse ne donne point de bouton non plus. Elle se fond de même sans vapeur remarquable en une boule de scorie noire terne attirable à l'aimant. Le charbon devient brunâtre, & l'orifice du tuyau noir & un peu blanc en-dessus.

MINES D'ARSÉNIC.

§. 178.

L'orpiment exhale des vapeurs arsénicales, brûle d'une flamme bleue, & se dissipe. Le charbon & le tuyau se colorent en blanc; l'orifice de ce dernier est aussi un peu jaune.

Le réalgar se conduit de même; si non que la flamme & l'odeur de soufre sont un peu plus

remarquables , parce que cette mine contient plus de soufre que l'orpiment. Il reste une scorie noire & friable dans le creuset.

MINES DE BISMUTH.

§. 179.

Le bismuth minéralisé par l'arsenic, fond comme toutes les mines de bismuth, au chalumeau. Devant la machine, il s'élève aussitôt une abondante vapeur épaisse arsénicale, accompagnée d'une flamme bleue blanchâtre. Le régule de bismuth se forme sur le champ, & se tient sur une masse noire, attirable à l'aimant. Le régule cassé fait voir distinctement la configuration qui est particulière à ce métal. Le charbon se blanchit, & le tuyau est blanc & bleu.

§. 180.

Le bismuth minéralisé par le soufre, *bismuth à gorge de pigeon*, de Schladming en Styrie, exhale une vapeur remarquable devant le chalumeau. Devant la machine il coule facilement : le soufre occasionne une écume, & colore le charbon & le tuyau en jaune, bleu & blanc. Alors le bismuth fort

d'une scorie noire rude , qui s'attache au charbon.

§. 181.

Le bismuth minéralisé par le soufre & l'arsenic se fond avec la plus grande facilité & l'on aperçoit bientôt les globules métalliques dispersés. La vapeur arsénicale qui s'élève est très-abondante , & toute la masse , qui doit être prise en une quantité un peu plus considérable , quand on veut obtenir un bouton remarquable , bouillonne fortement. Le soufre fondu s'applique au bord du charbon , qui est devenu blanc & bleu , ainsi que le tuyau. Enfin on voit le bouton , dont une partie est encore couverte d'une écorce vitreuse noire , sortir d'une scorie poreuse noire.

§. 182.

Le bismuth minéralisé par le soufre avec du fer , coule comme le précédent , avec un bouillonnement pendant lequel une portion du fer est lancée en l'air en paillettes rouges. Il se forme une boule couleur de fer attirable à l'aimant , qui contient un bouton de bismuth enveloppé de fer.

MINES DE COBALT.

§. 183.

La fonte des cobalts sous la forme d'une chaux est moins marquée, que sous la forme éclatante d'une mine. Celle-ci fond aisément en une boule couverte de fer, & pousse des vapeurs arsénicales. Le charbon se blanchit, l'orifice du tuyau est noire, & le dessus blanc & bleu. Lorsque la mine contient aussi du cuivre, de l'argent ou du bismuth, ces métaux sortent de la boule de cobalt, & s'y attachent comme une verrue ou mamelon †).

§. 184.

Le cobalt minéralisé par l'acide aérien, ou la mine noire de cobalt dans de la terre argileuse, (*minera cobalti nigra*), de Saalfeld se fond facilement sans aucune vapeur, en une boule brune noire, attirable à l'aimant, dans laquelle des globules de cobalt sont dispersées, & cou-

†) Ce fut ainsi que se comporta le prétendu zinc natif de Melos ou Naxos (* *Ann. chim.* 1784. cahier V. p. 479.) Ainsi ce n'est autre chose qu'une mine de cobalt disséminée dans de l'ocre brun.

lent quelquefois en un bouton. Le tuyau est blanc & bleu. Cette mine ainsi que la suivante, est attirable à l'aimant avant la fonte.

La même mine avec du borax se fond en un verre bleu foncé dans lequel sont dispersés des globules de métal, comme dans l'expérience précédente. Les autres phénomènes sont les mêmes. Dans ces deux expériences, l'orifice du tuyau est parsemé de globules métalliques, & souvent il s'y forme une écorce brillante, lorsqu'on soutient la chaleur.

§. 185.

Le cobalt minéralisé par l'acide aérien, mêlé d'un peu de chaux martiale, pareillement de Saalfeld, contient aussi du cuivre. La mine fond comme la précédente sans vapeur sensible, mais elle brûle bientôt d'une flamme verte. La boule fondue est de couleur bigarrée, attirable à l'aimant, & a une verrue du cuivre qui en est sorti. La cassure présente du cobalt & des terres fondues de diverse couleur. Le charbon ni le tuyau ne sont point tachés.

§. 186.

Ocre de cobalt rouge, fleur de cobalt, cobalt minéralisé par l'acide arsénical, de Wittichen

dans le Fürstenberg. Toute la partie couleur de fleur de pêcher donne une odeur d'arsenic peu forte, & coule en une masse noirâtre attirable à l'aimant, sur laquelle on aperçoit des grains métalliques. Cette masse exposée de nouveau au courant d'air présente du fer d'un côté, & le régule de cobalt de l'autre.

§. 187.

La mine de cobalt arsénicale blanche, cobalt minéralisé par le soufre & l'arsenic avec du fer & du cuivre, exhale une forte vapeur d'arsenic, fond facilement en scorie noire attirable à l'aimant, & fait voir du cobalt à la cassure. Si l'on continue le feu, le fer en rejaillit, & on voit la flamme verte continuer à brûler avec la bleue blanchâtre. Enfin on obtient un assez grand bouton de cuivre ductile, & des globules de cobalt çà & là. Le charbon est marqué de jaune & de blanc.

Cette mine fond aussi promptement avec le borax, fume & brûle de la flamme bleue blanchâtre, sans aucune nuance de vert. On obtient bientôt une boule demi-brillante fortement attirable à l'aimant, formé d'un bouton de cobalt brillant & d'une enveloppe noire, qui occasion-

ne proprement l'attraction ; car à peine le bouton de cobalt obéit-il à l'aimant.

§. 188.

La mine de cobalt grisé, cobalt minéralisé par l'arsénic, avec très-peu de fer, de Saxe, fond facilement, en poussant une vapeur sentant beaucoup l'ail, & en brûlant de la flamme particulière au cobalt, en une boule attirable à l'aimant, laquelle étant cassée, fait voir dans son éclat métallique le régule de cobalt environnée d'une enveloppe de fer, qui n'est plus attiré par l'aimant. Il arrive quelquefois que le bouton sort de cette enveloppe pendant l'opération.

§. 189.

La mine de cobalt cristallisée, cobalt minéralisé par l'arsénic & le fer, de S.^{te} Marie-aux-Mines. L'odeur d'arsénic n'est pas ici si remarquable, mais il s'élance plus d'étincelles de fer. La mine coule enfin en une masse, sur un côté de laquelle est le fer, & le régule de cobalt de l'autre, qui se détache au moindre coup du fer qui lui est encore adhérent.

§. 190.

La mine de cobalt tricottée avec de l'argent capillaire, de Marienberg en Saxe, fume & sent

l'arsenic, & se fond en une boule couleur de fer, de laquelle l'argent sort. Le régule de cobalt délivré de son écorce de fer, n'est que foiblement attiré par l'aimant. Le charbon est coloré de jaune foncé & de bleu. Le tuyau est noir jaune & blanc.

KUPFERNICKEL.

§. 191.

Le nickel, ainsi que M. ENGESTROEM ¹⁾ l'a fait voir, est très-difficile à travailler au chalumeau à cause du mélange des autres métaux, & ce n'est qu'après avoir répété plusieurs fois le grillage & la fonte avec du borax que l'on obtient un régule, qui ne sauroit cependant être entièrement purifié du fer, lequel ne s'en sépare qu'avec une extrême difficulté ²⁾. Au contraire cette opération réussit très-bien avec la machine. Le régule de nickel se montre bientôt sous sa véritable forme.

¹⁾ Ouvrage cité p. 83.

²⁾ BERGMAN *Opuscula*, T. II. p. 235.

§. 192.

Le *nickel* minéralisé par le soufre & l'arsénic du Dauphiné. A peine on le présente à la machine, qu'il s'élève des vapeurs arsénicales & sulfureuses, qui teignent le tuyau & le charbon de jaune & de blanc. La flamme a une couleur bleuâtre. Il paroît bientôt dans le creuset une boule sortant d'une enveloppe de fer, d'une couleur blanche tirant sur le rouge, qui n'est point attirée par l'aimant, & qui ne marque qu'une très-foible attraction sur l'eau.

Le *nickel* du Fürstenberg se conduit de même; si non qu'il paroît avoir moins de soufre, attendu que le charbon & le tuyau ne sont presque pas enduits de jaune, mais plutôt de bleu blanchâtre.

MINES DE MANGANESE.

§. 193.

Les mines de manganèse, du moins celles que j'ai employées aux expériences suivantes, sont attirées par l'aimant avant & après la fonte, à cause du fer qui s'y trouve mêlé, & qui ne

s'en sépare que difficilement. La fusion se fait aisément à la machine.

§. 194.

La manganèse noire & friable fond très-aisément en une boule brillante à la surface & à la cassure, & ressemble à du fer grenu. On y voit aussi çà & là des globules blancs, conséquemment de la manganèse calcinée. La manganèse brune noire, calcaire & en stalactite se fond avec la même facilité.

La manganèse un peu feuilletée passablement compacte, entremêlée de spath calcaire, de Sommerfet-Shire, ne fond pas moins promptement. La fusion est accompagnée de la flamme bleuâtre du plomb : le charbon & le tuyau prennent la même couleur que celle que donne ce métal.

§. 195.

La manganèse striée, brillante, d'Ilefeld, se fond encore aisément en une boule couleur de fer, tantôt tricotée, tantôt unie, très-dure, blanche, grenue & brillante à la cassure. Souvent la boule fondue a quelques taches rouges comme de la cire d'Espagne : souvent aussi la moitié de cette boule est couleur de rouille.

§. 196.

La manganese striée, d'Ilmenau, forme bientôt un régule. Si le spath pesant comme pierre stérile s'associe à l'échantillon, il coule & s'attache au charbon : le bord du charbon se couvre d'une couleur brunâtre, & le tuyau n'est qu'un peu blanc & bleu.

- Le résultat de ces essais s'accorde assez avec celui qu'obtint M. ILSEMAN en traitant la manganese d'Ilfeld, pour avoir un régule, par l'intermede du flux qu'il emploie pour ses essais de fer. (* *Nouvelles découvertes*, T. IV. p. 24.) Ce qui pourroit fort bien être, d'autant plus que la manganese exige un feu violent & prompt pour pouvoir se restituer. C'est encore ainsi que M. DE LA PEIROUSE (*Mém. de l'Acad. roy. des sciences, inscript. & belles lettres de Toulouse*, à Toulouse. T. I. p. 256.) a obtenu le régule de manganese en petits globules dans le creuset, mais sans y avoir employé aucun flux, qu'il rejette absolument.
-

MOLYBDENE.

§. 197.

Cette substance qui, selon SCHEELE *b)*, est composée d'un acide d'une nature particulière (*acide de molybdene*) combiné avec du soufre, & qui contient une petite portion de fer, ne brûle pas d'elle-même, éprouve, suivant BERGMAN *c)*, peu de changement au chalumeau, & passe pour être presque entièrement volatile & infusible dans un feu découvert *d)*. Avec la machine des morceaux entiers se rougissent d'abord, la masse ensuite commence bientôt à se séparer, elle est lancée comme des petites étincelles de charbon hors du creuset, & exhale une vapeur

b) * *Mémoires de l'Acad. de Suede*, année 1777. & *Mémoires de Chimie* de M. C. W. SCHEELE, trad. du suédois & de l'allemand. 1785. 8. T. I. p. 240.

c) *Opuscula*. T. II. p. 483.

d) MACQUER (*Dict. de Chim.* art. *molybdene*) fait mention des expériences de M. DE LISLE, qui vit la molybdene s'en aller en fumée sous la moufle, & ne laisser qu'une poudre rougeâtre, que l'aimant attiroit.

Si l'on travaille la molybdene dans une cuillère d'argent devant le chalumeau, il se dépose, dans

peu forte. A la fin plusieurs globules s'agglutinent ensemble en se fondant, & finissent par se fondre en une boule de fer, qui a non seulement la couleur du fer, mais qui est encore attirable par l'aimant. Après que ces globules se sont rassemblés, des petites étoiles sont lancées en l'air, comme quand on fond du fer de gueuse à la machine.

§. 198.

La molybdène d'Amérique, très-grasse au toucher & à grandes écailles, attirable par l'aimant, se dissipe ou se volatilise sans faire une fumée sensible, & sans former de bouton. Pendant toute l'opération on n'aperçoit qu'une légère flamme bleue dans le creuset.

la direction de la flamme, une poudre blanche, qui paroît bleue dans l'intérieur de la pointe de la flamme, & redevient blanche au-dehors. SCHEELÉ ouvrage cité.

Je me suis aperçu, que quand même on ne dirige la flamme du chalumeau que sur un petit morceau de molybdène, que l'on tient ou dans la main, ou que l'on met dans un charbon, il devient gris-blanc dans le premier cas, & dans le second une poudre blanche se dépose sur le charbon. Mais ces phénomènes ne se présentent pas toujours.

§. 199.

La plombagine, molybdene commune, celle fur-tout que l'on emploie à faire des crayons †); forte de soufre contenant de l'acide aérien, ou phlogistique combiné avec l'acide aérien e), est assez fortement attirable par l'aimant. Au feu du chalumeau elle fait une fumée, que l'on n'aperçoit qu'en finissant de souffler, mais elle ne dépose pas une poudre blanche comme la molybdene; au contraire elle brûle d'abord à la lumière d'une flamme bleue de soufre, dont elle a l'odeur, quand elle est pyriteuse, & disparaît enfin. Mais traitée avec la machine elle présente des phénomènes particuliers.

†) Quoique M. KIRWAN mette la plombagine & le diamant dans une classe particulière de minéraux, je n'en ai pas moins placé la première dans la classe de la molybdene, tant à cause de la ressemblance de ces substances, qu'à cause des phénomènes qu'elles présentent. M. BERGMAN les a aussi associées aux substances inflammables ainsi que le diamant. (*Sciagr.* §. 132.) Néanmoins j'ai mis cette pierre précieuse au nombre des pierres siliceuses, pour me conformer à la division reçue.

e) * SCHEELÉ *Mémoires de l'Acad. de Suede*, année 1778. & *Mém. de Chimie*, T. II. p. 29.

§. 200.

Un petit morceau de crayon fin d'Angleterre, qui, comme tous les autres, obéissoit à l'aimant, commença, aussitôt qu'il a été exposé au courant d'air du feu, à se rougir, à fumer & à brûler d'une flamme, dont la couleur ressembloit à celle dont l'étain brûle, & sentoit le soufre. Peu-à-peu cette substance se dissipa en lançant des étincelles rouges. Il resta dans le creuset plusieurs globules non fondus, dont quelques-uns s'attachèrent au tuyau. Ces globules ressembloient à du fer de gueuse dans leur cassure, & couroient à l'aimant, & le charbon étoit incrusté de blanc; le tuyau étoit blanc en-dessous & bleu-blanc en-dessus.

Dans les autres expériences que je fis avec des crayons d'Angleterre, l'odeur de soufre se fit toujours sentir, & les mêmes phénomènes se présentèrent. La flamme des mauvais crayons étoit moins visible; on remarquoit seulement dans le creuset une petite flamme bleuâtre, & le charbon ni le tuyau n'étoient pas sensiblement marqués. Cependant j'en obtins des globules qui s'attachèrent à l'aimant.

§. 201.

La plombagine d'Amérique, de Rhode-Island, est dure & d'une texture grenue, & ne se conduit pas tout-à-fait de même que les précédentes. A la vérité elle se rougit bientôt sans donner de flamme de soufre, ni d'odeur, & se tient mieux rassemblée; mais elle fond cependant vite, & laisse, comme la précédente, un bouton à la surface, brillant à la cassure & attirable par l'aimant.

§. 202.

Je terminerai ici mes expériences sur les substances métalliques, par celle que j'ai faite avec une poudre blanche, qu'avoit produite un carreau de verre de la vitre oblique d'une armoire, où l'on conservoit des demi-métaux, & que ce verre produit encore dans un long intervalle.

Cette poudre est d'une nature toute particulière. Ce n'est certainement pas du plomb, comme on auroit pu le présumer, parce que les tablettes de l'armoire étoient enduites de céruse. Mais ni la machine, ni le chalumeau ne fauroient en tirer un bouton métallique, où la réduction de ce métal se fait dans un instant. La poudre est fort légère, & l'on obtient une scorie jaunâtre, qui dispaçoit peu-à-peu,
se

se volatilise, ou est absorbée par le charbon, ce que je ne saurois encore décider à cause de la trop modique quantité de cette poudre †).

†) Mr. le professeur HERMANN avoit fait cette observation particuliere, (* *le Naturaliste* Tome XIX. n. 3.) & n'avoit fait part de cette poussiere pour l'examiner. Il y avoit environ huit ans que l'armoire étoit faite, & les tablettes avoient été mises en couleur avec de la céruse commune, qui n'est falsifiée qu'avec de la terre blanche, mêlée d'un peu d'indigo & d'eau collée. En conséquence Mr. HERMANN étoit porté à attribuer cette poussiere à la céruse volatilisée, par analogie avec un pareil phénomène sur des carreaux de fenêtre, qui s'enduisent d'un lait de lune gypseux, quand on met en couleur les appartemens dans les temps de pluie, & qu'on y fait du feu en tenant les fenêtres fermées, afin de faciliter le desséchement.

LES TERRES ET LES PIERRES.

GENRE CALCAIRE.

§. 203.

Les expériences qui ont été faites au feu folaire *f*) par MM. les *Académiciens de Paris*, & ensuite par M. GERHARD, conseiller privé des mines, à une chaleur qui fait fondre le fer *g*), prouvoient déjà très-clairement, que les terres calcaires pures sont infusibles dans des vaisseaux qu'elles ne peuvent pas attaquer, savoir dans des creusets de charbon & de craie.

f) MACQUER (*Dict. de Chim. art. verre ardent.*)

S'il faut en croire M. KIRWAN, (*Elémens de minéralogie*, p. 5.) le verre ardent de M. PARKER avoit cependant produit un petit commencement de fusion de la chaux mise sur des charbons de bois.

g) * *Essai d'une histoire du regne minéral*. T. II. p. 45.

C'est pour cette raison que M. GERHARD rejette la plupart des expériences, qui ont été faites avec des pierres & des terres dans des creusets d'argile, & qu'il n'admet que les résultats qui ont été produits dans des creusets de charbon.

Ces terres restent pareillement infusibles à la chaleur violente & prompte que donne l'air du feu, quoique par lui toutes les pierres que l'on regarde comme apyres, puissent être fondues en moins d'une minute. Ces terres calcaires prennent pour la plupart les propriétés de la chaux vive, & excitent sur la langue une chaleur & une saveur caustiques. Au contraire d'autres pierres & terres calcaires, qui sont combinées avec de l'acide vitriolique ou phosphorique, avec du fer & avec d'autres principes se fondent, ou donnent au moins des marques de fusion. Voici quelques exemples qui mettront ces changemens en évidence.

§. 204.

Le spath calcaire rhomboïdal transparent, spath doublant les objets, ne devient que blanc & opaque devant l'appareil, sans donner une seule marque de fusion. D'autres spaths calcaires transparens ne se laissent pas fondre davantage.

§. 205.

Le spath calcaire blanc, opaque en rayons convergens, qui ressemble à la zéolithe, se conduit tout de même : il devient blanc mat, friable,

& laisse sur la langue l'impression d'un alkali caustique. Il en est de même d'un autre spath calcaire strié d'une couleur jaunâtre.

§. 206.

Une pierre striée verdâtre, de Leadhill, décrépite, & ne sauroit être mise en fusion: elle ne fait que s'agglutiner, devient blanche & ne laisse aucune impression particulière sur la langue †)

§. 207.

Les salacites, & les incrustations calcaires ne fondent pas non plus. Le *sprudelsstein* de Carlsbad tout aussi peu. Le spath calcaire rhomboïdal d'une couleur brunâtre, se fond au contraire assez facilement en une boule vitreuse blanche & noire & attirable à l'aimant.

§. 208.

La matre calcaire, dans laquelle il doit se trouver une grande quantité de terre calcaire, résiste aussi au courant de l'air du feu: elle ne fait que s'agglutiner & devient blanc. C'est ainsi que

†) Suivant les expériences de M. BLAK cette pierre doit contenir $\frac{8}{100}$ de terre pesante, & $\frac{22}{100}$ de terre calcaire, toutes les deux avec de l'acide aérien.

se montra entr'autres la petite terre de pipe & la terre marnée de Lengelern près de Göttingue h).

Lorsque la terre calcaire ne domine pas trop, & que la terre argileuse est moins que $\frac{1}{8}$ de la première, alors la marne calcaire peut fondre (si l'on peut conclure d'après les expériences suivantes).

Je mêlai de la terre argileuse & calcaire pure en différente proportion. Si la terre argileuse fait les $\frac{2}{3}$ de la terre calcaire, on obtient en un quart de minute un verre demi-transparent vert. Si la première contient $\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{5}$ de la dernière, le mélange se fond encore en une boule vitreuse compacte d'un vert sale. Mais si l'on ne prend que $\frac{1}{8}$ de terre argileuse, la masse ne fait que s'agglutiner, & se comporte comme les autres terres calcaires.

§. 209.

La craie très-pure d'Angleterre, ainsi que d'autres craies blanches, ne fondent pas non plus. La craie de Boulogne au contraire fond très-facilement en une boule blanche opaque, qui finit par éclater comme le gypse fondu, lorsqu'il est trop fortement échauffé.

h) Décrites par VOGEL (* *Système pratique des minéraux*. Leipzig. 1762. 8. p. 54.)

§. 210.

Le *marbre blanc* de Carrare, regardé comme le plus pur, & le *marbre blanc* de Genes sont absolument infusibles, & deviennent seulement friables.

Quant aux especes de marbres colorés, on ne peut encore rien fixer de certain. Les uns se fondent; d'autres ne se fondent pas. Peut-être ne sont-ils susceptibles d'être fondus, que lorsqu'ils contiennent beaucoup de fer: car le *marbre noir* de Derby-Shire & la pierre *calcaire schisteuse noire*, quoique attirables par l'aimant, ne m'ont donné que de foibles indices de fusion, & sont devenus blancs, tandis que des verts & des noirs, ainsi que les especes rouges & blanches de Framont en Lorraine couloient très-facilement: les deux premiers en boule de la même couleur que le marbre, & les autres en une boule d'un brun noir.

§. 211.

D'autres pierres calcaires, dont on fait ordinairement de la chaux, entr'autres les pétrifications calcaires sous la forme de substances animales, perdent simplement leur couleur à la machine, deviennent bientôt blanches, & excitent

une chaleur douce sur la langue. Il en est de même des *pierres puantes*.

§. 212.

Le gypse, ainsi que nous l'a appris BERGMAN ⁱ⁾ coule déjà devant la pointe de la flamme bleue du chalumeau : c'est-à-dire en carreaux très-minces dont les carnes commencent à fondre ; mais des morceaux plus épais , ou pulvérisés ne s'y fondent pas. Mais devant la machine tous les gypses fondent très-facilement, quoiqu'ils ne subissent aucun changement dans les creusets de charbon , à une chaleur qui fond le fer ^{k)}. Le *gypse blanc fibreux* de Gundershoffen en basse Allace fond très - promptement en une boule compacte, dure, d'un blanc mat & opaque. Il en est de même des autres *gypses striés en petites aiguilles , écailleux & fibreux* en même temps.

i) *Opuscula*, T. II. p. 469.

k) Mr. GERHARD (ouvrage cité p. 17.) dit expressément que les pierres de gypse n'en devinrent que plus solides dans des creusets de craie & de charbon , sans donner une marque de fusion ; tandis que dans des creusets d'argile elles se vitrifièrent en totalité , ou en partie : c'est aussi pourquoi M. D'ARCET (ROZIER *Journal de physique*, T. XXII. Janvier, p. 19.) vit ces pierres & d'autres terres calcaires se fondre en verre , ou laisser au moins des vestiges d'une vitrification.

Tous fondent promptement , mais ils tombent en petits morceaux quand on soutient le feu , sans se rejoindre de nouveau ensemble. Alors le produit a les mêmes propriétés que les terres calcaires.

L'albâtre gypseux se fond aussi facilement en une boule demi-brillante, qui creve quand on soutient le degré de chaleur, & reste en figure irrégulière ; elle croque aussi entre les dents.

Le gypse brûlé ne se fond pas moins facilement en une boule vitreuse brune jaunâtre, & exhale dès le commencement de l'opération une forte odeur de soufre, mais qui dispaçoit bientôt.

M. GEIJER fondit facilement le gypse & l'albâtre dans la pince. Il prétend, qu'en faisant l'expérience sur le charbon, il aperçut des étincelles ; ce que je n'ai jamais vu.

Du gypse blanc très-fibreux, qui avoit été exposé pendant douze minutes au feu solaire, ne se fondit pas, & ne fit que se calciner, sans que ses fibres perdissent leur forme. Il en fut de même du spath gypseux ou séléniteux très-blanc & très-pur. (MACQUER *Dict. de Chimie*, article *verre ardent*.)

§. 213.

La sélénite blanche feuilletée se fond aussi très-facilement en une boule opaque blanche. On

voit l'acide vitriolique s'évaporer, & l'on sent une forte odeur de soufre, & une chaleur médiocre sur la langue. Si l'on continue le degré de chaleur, la boule creve, & il n'est plus possible de lui faire reprendre cette forme; elle croque alors sous la dent comme du sable. Une autre espèce de tissu fibreux se conduisit de la même manière, si non que l'odeur étoit moins pénétrante.

§. 214.

Les os: terres calcaires avec de l'acide phosphorique, répandent sur le champ l'odeur désagréable, qui est propre aux substances animales, quand on les brûle, & après qu'ils sont brûlés à blanc, ils fondent en peu de secondes en une boule vitreuse jaunâtre.

La matière des os préparée pour être mise dans la cornue avec un mélange de poussière de charbon, & en faire du phosphore, donne en peu de secondes un verre opaque blanc pâle.

§. 215.

Toutes les espèces de *spaths fluors*, de quelque couleur qu'ils puissent être, fondent facilement & toujours en une boule opaque blanche ou jaunâtre, ou même blanche mêlée de taches jaunes. C'est ce que j'ai trouvé dans le spath

fluor blanc, clair transparent, du Fürstenberg, & dans d'autres par différentes nuances, jusqu'au violet phosphorique de Derby-Shire. Le premier m'a donné une boule opaque blanche, & les autres une boule blanche marquée de taches jaunes. Le spath fluor du palatinat de Mar-marò en Hongrie, qui répand une lueur verte de chrysolithe sur les charbons ardents, donne une boule demi-transparente & quartzeuse à la cassure.

Comme les spaths fusibles se fondent d'eux-mêmes à une forte chaleur, & corrodent beaucoup le creuset, parce qu'ils accélèrent la fusion des argiles; il falloit absolument faire l'expérience dans un creuset de charbon, pour examiner le produit de ces pierres dans le feu. M. GERHARD en fondit dans de pareils creusets en une scorie demi-transparente tirant sur le vert. M. GEIJER ne fait mention que du spath fluor blanc clair de Stripœs dans le Norberg, dont le résultat s'accorde avec le mien.

§. 216.

La terre pesante, qu'on obtient du spath pesant selon le procédé de BERGMAN ¹⁾, se fond facilement, est fortement absorbée par le charbon & se perd, ainsi que l'a indiqué M. GEIJER.

1) *Sciagraphie*, §. 87.

§. 217.

Le spath pesant se conduit d'une manière particulière. Frappé par le courant d'air il se fond sous une couleur blanche entremêlée d'un vert foible ; on n'obtient aucun produit sphérique , mais une écorce ou scorie blanche opaque, qui s'applique au charbon. Elle a la faveur & l'odeur du foie de soufre. Ces phénomènes ne se présentent pas seulement dans les spaths transparents , mais encore dans les spaths opaques & colorés , comme est par exemple le spath pesant couleur de chair des carrières de Waffelone en Alsace. *La pierre de Bologne* se conduit de même.

La pierre pesante , le tungstein de la minière de Hausbaden à Badenweiler, qui fait feu avec l'acier & qui est infusible devant le chalumeau, présente les mêmes phénomènes.

Le spath pesant d'Auvergne coula au foyer du verre ardent , en excitant des vapeurs sulfureuses, en une masse opaque blanche ; mais on ne trouva rien qui fut métallique , & la matière fondue avoit une forte faveur de foie de soufre.

La flamme avec laquelle cette pierre brûle dans mes expériences , seroit donc une marque de la présence d'un métal , que BERGMAN soupçonne être du plomb. (préface de sa *Sciagraphie*) M. GEIJER dit simplement que le spath pesant clair du Harz coule

facilement en une scorie opaque couleur de lait, qui est absorbée par le charbon. M. GERHARD ne trouva aucun changement, soit dans le creuset de craie, soit dans celui de charbon; mais dans un creuset d'argile cette pierre s'étoit fondue en un verre jaunâtre à l'endroit où il la touchoit.

GENRE MURIATIQUE.

§. 218.

Des auteurs du premier rang ont prétendu, que la *magnésie ou terre de sel amer*, ne se calcinoit, ni ne se fondoit d'elle-même. M. GEIJER ne put même rien sur elle avec la flamme excitée par l'air du feu : elle ne lui donna aucun indice de fusibilité. Cependant j'ai réussi, quoiqu'avec peine, à la changer à une masse vitreuse, qui n'étoit plus friable, qui éraffoit le verre, & dont la cassure paroissoit quarzeuse.

§. 219.

L'écume de mer, d'une couleur parfaitement blanche. Cette substance, dont les grandes pipes à fumer de Turquie sont faites, devient noire & friable au chalumeau; mais elle se fond

aîsément à la machine en une boule blanche opaque, qui avoit l'apparence de la porcelaine, tandis que cette même substance se durcit ordinairement au feu.

§. 220.

Les stéatites ou pierres de lard & les pierres ollaires sont par elles-mêmes infusibles †) : elles ne font que se durcir au feu, & deviennent plus blanches : mais elles cedent en peu de temps à la force de l'air du feu, & fondent presque entièrement en un verre opaque de différente couleur. La fusion commence peu-à-peu par le bord, & est accompagnée d'une espèce d'ébullition ou de gonflement, que l'on remarque aussi dans les substances siliceuses : mais ces dernières demandent plus de temps pour couler en boule ; à l'exception des pierres artificielles, qui fondent très-vite.

§. 221.

La stéatite blanche, de Wunsiedl dans le Ba-reuth, fondit très-facilement avec un bouillori-

†) M. DE SAUSSURE a fait des expériences, par lesquelles il s'est aperçu que la pierre ollaire la plus tendre résiste le mieux au feu. (*Voyages dans les Alpes*, T. I. p. 83.)

nement considérable en une boule verte presque transparente. *La pierre de lard de la Chine*, de la même couleur, fondit avec la même facilité en une boule blanche assez brillante grasse au toucher. Une autre pierre de lard fondit sans bouillonnement en une boule de la même couleur que la pierre.

§. 222.

La pierre ollaire, d'Inverary en Ecosse *m*), coula un peu plus difficilement que les précédentes, en globule vert foncé, un peu rude au toucher, sur laquelle, après plusieurs expériences répétées, il se fit voir des cavités, comme si on l'eut percée; cependant la fracture offrit une texture assez compacte.

§. 223.

Une autre *stéatite blanche*, très-grasse au toucher, coula facilement sans bouillonnement en une boule brillante de la même couleur que la pierre. La *stéatite brune*, de Wunsiedl (où elle est appelée *mehlparz*) fondit aussi facilement que la précédente en boule brune avec

m) Le château du duc D'ARGYLE est bâti de cette pierre.

des taches blanches & jaunes. *La craie d'Espagne* commence aussitôt à fondre & à bouillonner, & donne en peu de temps une boule grise avec des taches d'un jaune sale. *La craie verte de Briançon* fond bientôt en une boule jaune sale, couverte en plusieurs endroits comme d'un émail bleu. Elle est attirable par l'aimant, vitreuse & poreuse à la cassure.

Une pierre de lard verte de Sainte-Marie-aux-Mines fondit au feu solaire en un verre d'une couleur verte sale, & une autre d'Auvergne en un verre gris blanc terne & rempli de bulles. (MACQUER *Dict. de Chimie*, article *verre ardent*.) Voi'à donc encore des expériences qui s'accordent avec celles qui ont été faites avec l'air du feu. M. GEIJER, en fondant ces pierres & les serpentines de diverses couleurs, a toujours obtenu un verre blanc opaque.

§. 224.

Les asbestes, quand ils ne contiennent pas beaucoup de chaux de fer, sont également infusibles au chalumeau : ils deviennent seulement blancs & plus fragiles dans un feu convenable. Quand au contraire on les pousse avec l'air du feu, ils fondent tous en boules colorées brillantes.

L'asbeste fibreux, blanc, aigre, fond encore

assez facilement en boule brillante noire, parsemée de taches blanches.

L'asbeste fragile à courtes fibres, de la vallée di Lanzo en Piémont, coule sur le champ en boule noire brillante. *L'asbeste verdâtre*, qui excite la démangeaison dans les pores comme l'alun de plume; du côteau de Larig près Kinmor en Ecosse, coule aussi facilement en une boule d'un jaune-brun. *L'asbeste brun*, compacte de Clausen en Tyrol †), fond un peu plus difficilement que le précédent en une boule d'un brun brillant.

§. 225.

Les asbestes coriaces, tels que *lièges & cuirs de montagne*, fondent tout aussi vite: les blancs en boules blanches jaunâtres, les autres colorés en boules brunes couleur de fer, ou même brillantes noires. De la première espèce est le *papier de montagne* provenant de la mine de mercure à Hydria, qui est si fin & si blanc, qu'on peut y écrire à l'instant n). Il fond très-vite en
une

†) *Asb. flavo fuscus*, qui *lignum mentitur*. BORN, *Lithophylacium*, T. I. p. 43.

n) Décrit par M. le Prof. HACQUET, (* *Occupations des Amis de la Nature de la Société de Berlin*) T. III. p. 67. & 251.

une boule grise blanche. *Les cuirs de montagnes*, près de l'Occa & du Wolga, blancs, mais pas très-tendres, ni très-souples, fondent bientôt en une boule brunâtre brillante.

§. 226.

Les amiantes se conduisent parfaitement comme les asbestes. Mais quoique fusibles par eux-mêmes, ils exigent néanmoins un plus grand degré de chaleur, que celle qui fond la roche de corne & le schorl.

L'amiant blanc de Tarentaise fond très-facilement en verre demi-transparent vert. *L'amiant très-tendre, foyeux*, de l'isle de Corse, commence aussitôt à fondre, & donne bientôt une boule demi-transparente jaune. *L'amiant blanc fragile* du Piémont fond également vite en une boule noire parsemée de quelques taches jaunes sales, & *l'amiant blanc* nommé *lin fossile* en une boule jaune sale remplie de bulles.

L'amiant gris, compacte, coule de même facilement en une boule couleur de fer fort légère & peu élastique. *L'amiant brun* compacte, qui se sépare en fibres tendres & blanches, ainsi que *l'amiant brunâtre* en fils flexibles du Grœnland, coule promptement en une boule brune noirâtre.

Les expériences que je viens de rapporter, s'accordent aussi avec celles qui ont été faites au feu solaire, dans lequel les différentes espèces d'asbeste & d'amiante se fondirent en un verre brun brillant & compacte. (MACQUER *Dict. de Chimie*, article *verre ardent*.) Suivant M. GEIJER, les asbestes & les amiantes, quand ils étoient en quelque sorte purs, ont fondu en verres transparens, tirant plus ou moins sur le vert.

M. GERHARD obtint de l'amiante fragile, au feu ordinaire dans des creusets d'argile & de charbon, une scorie un peu souple de couleur blanche. L'amiante composé de fibres flexibles & parallèles ne fondit pas, mais sa couleur blanche devint noire. M. DE SAUSSURE (*Voyages*, T. I. p. 86.) fondit l'amiante blanc de Tarentaise, comme dans mon expérience, en un verre vert, qui pénétra entièrement à travers le creuset. Il ne put pas mettre en fusion parfaite l'asbeste vert de la montagne du grand St. Bernard. Les fibres ne firent que s'agglutiner ensemble, quoiqu'elles fussent fondues en dedans. Le creuset étoit corrodé.

§. 227.

La serpentine fond avec la même facilité en globules de différentes couleurs. C'est ainsi par exemple, que *la serpentine* de Zœplitz se fond en un globule blanc & bleuâtre, & *la serpentine gabbro* d'Impruneta o) en un globule brun-

o) FERBER *Lettres sur l'Italie*, traduites en français par M. le Baron DE DIETRICH. Strasb. 1776. 8. P. 412.

noir brillant. L'espèce de *serpentine*, dans laquelle se trouve la mine de cuivre de Pernstein dans le comté d'Eisenbourg en basse Hongrie, se fond en un globule tacheté de noir & de blanc, & après au toucher, & la pierre *serpentine écaillée*, que les épiciers vendent sous le faux nom de jade, se fond en un globule brun terne.

Quant à la fusibilité de cette pierre, les résultats ne sont pas les mêmes. M. GERHARD ne la vit se fondre ni dans le creuset d'argile, ni dans celui de charbon. Il obtint dans le creuset de craie un verre couleur de plomb avec un bouton de fer. Suivant M. DE SAUSSURE (*Voyages*, T. I. p. 81.) elle reste infusible, même au feu le plus violent, elle prend une enveloppe vitreuse, & attaque le creuset; néanmoins elle devient si dure qu'elle fait feu avec l'acier. M. GEIJER parvint à la fondre, ainsi que la pierre de lard propre, avec l'air du feu en un verre blanc opaque. Il n'est pas dit, si cette opération se fit avec la pince, ou sur le charbon.

§. 228.

Le talc est infusible par lui même & au chalumeau, & à peine l'alkali fixe peut-il le mettre en fusion. Le *talc de Venise* traité à la machine se fond très - aisément en un globule opaque, d'une couleur verte sale entremêlée de taches rougeâtres; & le *talc de Moscovie* avec la même facilité en un globule blanc sale.

En conséquence de ce qui vient d'être dit, cette substance si difficile à fondre a donc été forcée de céder à la violence du feu, tandis que POTT (* *Lithogéogn.* suite I. p. 104.) ni M. D'ARCET (*Mém. sur l'action* &c. p. 114.) qui forçoit cependant presque tout à la fusion, ne put faire fondre le talc, qu'il avoit séparé du kaolin: il commença seulement à fondre, & chaque bouton étoit dans l'état d'une fritte. — M. GERHARD (ouvrage cité T. II. p. 26.) vit fondre le talc de Venise par le côté, mais seulement dans le creuset d'argile: dans le creuset de craie il coula en une mauvaise scorie grise avec un bouton métallique, qui ressembloit à du fer fondu, mais qui n'étoit pas attirable à l'aimant: dans le creuset de charbon il ne fit que se durcir, sans se fondre. M. GEIJER n'a point fait d'expérience avec le talc.

GENRE ARGILEUX.

§. 229.

Parmi les especes d'argiles infusibles, ou du moins qui ne le sont que très-peu, on place les terres argileuses très-pures, & celles que l'on emploie à faire des pipes à fumer, & qui consistent en terre alumineuse & siliceuse p), ou en

p) KIRWAN *Minéral.* p. 76.

une forte de *terre liante* particulière *q*). Ces espèces d'argile cedent cependant à l'action de l'air du feu. Elles fondent toutes : quelques unes en verre blanc opaque, d'autres en verre clair rempli de bouillons. Néanmoins la fusion qui est accompagnée de quelque bouillonnement, exige un peu plus de temps, que les argiles fusibles, qui coulent très - promptement.

§. 230.

La terre argileuse pure, qui avoit été précipitée de l'alun de Rome par l'alkali aéré suivant la méthode de BERGMAN *r*), & exposée au courant de l'air du feu *†*) se montra fort opiniâtre à la vérité ; mais enfin elle coula dans une minute en un globule blanc laiteux.

Il est dit dans les * *Annales chimiques*, année 1785, cah. I. p. 38, que M. GEIJER ne put fondre de cette argile que les bords minces, tant sur le charbon, que dans la pince.

§. 231.

Le lait de lune de Halle espèce d'argile saturée d'acide aérien, qui se trouve près de Halle en

q) STORR * *Annal. chim.* 1784. cah. I. p. 21.

**) Opusc.* T. II. p. 474. & *Sciagr.* §. III.

†) Afin de lui donner de la consistance, je la paitris avec de l'eau, & la laissai se durcir.

Saxe. Un petit morceau de cette argile blanche & légère, se fondit presque aussi difficilement, que la terre argileuse précédente, en un globule blanc & très-léger.

On mit une drachme de cette terre (que M. WERNER rapporte sous le nom de *terre argileuse* ou *terre d'alun naturelle*, dans son édition de * *l'Essai d'une minéralogie* par CRONSTEDT. Leipzig. 1780. Partie I. p. 176.) avec six fois autant d'alkali végétal le plus pur dans un creuset embrasé, & on laissa le tout presque une heure & demie au feu ; mais elle n'entra pas en fusion, & ne fit que s'agglutiner. Cette agglutination a pareillement lieu ici, lorsque la terre argileuse broyée est échauffée dans un creuset de charbon par l'air du feu pendant environ $\frac{1}{2}$ de minute. Cette même terre ne put être mise en fusion par le grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, appartenant à l'Université de Halle, quoiqu'elle eût resté très-long-temps à son foyer ; mais elle ne fit que se vitrifier à sa surface. M. SCHREBER (*Essais avec le lac lunaire de Halle*, voyez * *le Naturaliste*, Tome 15. p. 209.) regarde cette terre, d'après les expériences qui en ont été faites, comme une terre argileuse pure.

§. 232.

L'argile de Plombières, coula avec la même difficulté que la précédente, en un globule transparent, rempli çà & là de bouillons.

MM. GUETTARD & LAVOISIER assurent (*Mém. de l'Acad. des sciences*, 1778. p. 434.) que cette

terre, située à une lieue & demie de Plombières, donne une porcelaine infusible par elle-même au feu le plus fort. — M. GERHARD (ouvrage cité p. 18.) vit l'argile à porcelaine de Misnie devenir seulement plus ferme & plus blanche, sans donner aucun indice de fusibilité. — M. GEIJER a encore fondu d'autres argiles reconnues pour être infusibles, les unes en verre opaque, & les autres en verre clair.

§. 233.

Le keffekill s), argile savonneuse d'un jaune blanchâtre & très-grasse de la Tartarie de Crimée, qu'on y emploie en place de savon pour blanchir, se fond aisément avec bouillonnement, en un globule jaune sale & brun.

§. 234.

La terre à porcelaine ou le kaolin, de Normandie, fond aussi avec beaucoup de difficulté, en bouillonnant, en un globule blanc pâle demi-transparent, qui ressemble à du quartz fondu.

§. 235.

La terre à pipes de Cologne, regardée pareillement comme infusible à la plus forte cha-

s) Mr. KIRWAN *El. de minér.* p. 62. donne à l'écume de mer le nom de *keffekill*; mais le véritable *kill* est celui dont on vient de parler.

me. Celle qui est colorée est encore plus fusible, parce qu'elle contient plus de fer.

La marne argileuse grise de Kolbsheim, par exemple, se fondit sur le champ en un globule brillant jaune & brun plein de bouillons; *la jaunâtre* du même endroit, & *l'argile bigarrée durcie* de Katowitz, fondit très-facilement en un globule brillant brun noir. La marne durcie, appelée *ludus Helmontii*, coula aussi promptement en un globule gris jaune brillant & *la marne argileuse brune* des rivages de la Baïse en Bigorre dans les Pyrénées, avec autant de facilité, en se gonflant un peu, en un globule noir brillant. *La marne argileuse couleur de rose* des carrieres à chaux & *la marne argileuse sablonneuse* de Fouday du ban de la Roche, emploierent le double de temps: la première pour se fondre en un globule brun jaune, l'autre en un globule blanc sale plein de bouillons.

§. 237.

Les terres à foulon, qui se fondent en général en scorie à une forte chaleur dans toutes fortes de creusets, se mettent à la machine plus ou moins facilement en fusion. Celles de la première espèce, c'est-à-dire, qui fondent avec plus de facilité, sont:

M 5

La terre à foulon, de Rittenau près de Mittelbergheim en Alsace, employée aux moulins à foulon dans la vallée de Barr. Elle fond très-vite en un globule brun noir brillant.

La terre à foulon, de Wintershausen en Alsace, exige au contraire le double de temps pour couler en un globule vert sale. *La terre à foulon* de Durham en Angleterre, se fond dans le même temps en un globule brillant brun assez élastique.

§. 238.

L'argile savonneuse d'une couleur jaune blanchâtre de Plombières, qui se fond ordinairement avec facilité en un verre plein de bouillons, coule bientôt devant la machine, avec un léger bouillonnement en un globule blanc, brillant, vitreux & poreux. *La terre de Lemnos* coule de même en un globule brun avec taches jaunes.

§. 239.

La lithomarge rougeâtre, de Salinelle, près Sommiere en Languedoc, se fond encore assez aisément, en bouillonnant un peu, en un globule jaune blanc très-léger & plein de bouillons.

§. 240.

Toutes les espèces d'argiles colorées se fondent très-facilement. La terre argileuse brune jaune se fond en un globule brillant brun jaune. La terre argileuse grise très-tenace de Klingenberg, entre Darmstadt & Werthheim, laquelle étant mêlée avec de l'autre terre, sert en Alsace & en Lorraine à faire des creusets dans les verreries, coule en un globule jaunâtre, opaque & fort gras au toucher. La *Terreno arso* de l'isle d'Ilchia, se fond promptement en un globule brillant noir; & la terre argileuse habitée par les pholades en globule brun. Le crayon rouge, en globule couleur de fer, la craie noire en globule jaune brun brillant : l'argile noire durcie, la gangue des mines de mercure à Hydria, en globule brun noir : le crayon noir, en globule jaune presque transparent : enfin; l'argile très-noire, qui se trouve par nids à Lach en Alsace, dans les mines de charbon de terre, & qui rougit au feu, se fond en globule sale, jaune & blanc. Le bol d'Arménie commence aussitôt à fondre & donne un globule noir.

§. 241.

La terre miraculeuse de Saxe t), qui est une

t) Chrétien RICHTER l'a décrite dans un opuscule

argile bigarrée, coule facilement sans aucun bouillonnement en un globule brun & blanc, non attirable à l'aimant.

L'argile bigarrée durcie, de Koliwan, coule au contraire un peu difficilement en globule blanc sale vitreux & non attirable à l'aimant.

§. 242.

La pouzzolane, argile d'origine volcanique, comme les trois suivantes, fond très-vite devant la machine. C'est ainsi que *la pouzzolane jaune brune*, & celle de couleur hépatique du Vésuve *u*), de même que *la pouzzolane*, ou du moins un sable volcanique *x*) du vieux-Brifac, se fondent presque sur le champ en globules bruns noirs.

§. 243.

Le traafs de Cologne coule aussi promptement en un globule vert parsemé de taches jaunes.

particulier sous ce nom (*Saxonia electoralis miraculosa terra*. Schnéeberg 1732. 4.) — M. DE SCHÜTZ (*Nov. act. naturæ cur.* T. III. App. p. 93.) met cette terre, d'après ses expériences, dans la classe des pierres de lard, parce qu'elle se durcit au feu, & fait feu avec l'acier.

^u) FERBER, ouvrage cité, p. 181.

^x) Ibid. p. 179. note de M. le Baron DE DIETRICH.

§. 244.

Le tufa brun jaune, du vieux-Brifac, se fond aussi très-promptement en un globule jaune-vert, blanc & vitreux. *Le tufa jaune* du Vésuve fond aussi vite en un globule blanc & vitreux.

§. 245.

Le tripoli, qui, suivant Mr. D'ARCET, se vitrifie de lui-même à la chaleur à porcelaine soutenue longtemps, ne fond pas avec moins de promptitude en un globule brun jaune.

§. 246.

Le mica pur est infusible par lui-même; mais celui qui est coloré se fond, quoique très-difficilement. Tous les micas se fondent facilement devant la machine, à l'exception du mica pur †) en petites paillettes (*argent de chat*), qui coule un peu difficilement en un globule quartzeux transparent, entièrement blanc en plusieurs endroits ††).

†) Le mica employé à cette expérience étoit d'Aix-la-Chapelle.

††) L'expérience de l'aimant sur l'eau prouve très-clairement que les deux micas, dont il vient d'être question, contiennent aussi du fer. Ils sont attirés par l'aimant comme tous les autres micas.

Le verre de Moscovie au contraire coule très-facilement en globule opaque blanc sale. *Le mica à grandes feuilles, couleur d'argent*, d'Eybenstock, fond sur le champ en globule noir; & *le mica blanc à grandes feuilles*, d'Arignac dans le comté de Foix, en globule blanc tirant sur le bleuâtre & brillant.

Le mica bleuâtre de Cornouailles se fond aussi singulièrement vite en un globule noir brillant.

Le mica jaune en petites paillettes (*or de chat*) se fond avec la même facilité en un globule vitreux blanc.

Le mica bleu d'Hongrie est plus difficile à mettre en fusion que les précédens : il bouillonne pendant le travail, & donne bientôt un verre blanc mat, ou un verre demi-transparent verdâtre, lorsque l'on continue l'opération plus d'une minute.

Le mica bleu de Pensylvanie se fond aussi difficilement. Il lui faut presque deux minutes pour se fondre avec bouillonnement en un globule blanc ressemblant au quartz fondu, & doit par conséquent avoir une portion considérable de terre siliceuse †).

†) Mr. le Chevalier DE LAUNAGUET l'a trouvé avec du soufre & couvert de quartz.

Le mica feuilleté noir se boursouffle beaucoup au chalumeau, s'exfolie, & devient jaune à l'endroit où il est touché par la flamme. Traité à la machine, cette couleur s'élève & approche de celle de l'or, mais les feuilles se fondent avec la plus grande facilité en un globule noir brillant. *Le mica à petites feuilles noir*, compacte, de la vallée de Ziller (*Zillerthal*), se fond aussi facilement en globule brillant de la même couleur.

MR. SAGE (*Elém. de minér.* T. I. p. 197.) regarde aussi toutes les espèces de micas comme infusibles, même au feu le plus violent. — Suivant Mr. GERHARD (ouvrage cité T. II. p. 423.) il n'y a que les micas les plus privés de fer, qui soient apyres, & qui ne puissent être mis en fusion par eux-mêmes. Ils deviennent seulement plus durs & plus aigres au feu, mais ils ne perdent ni leur couleur, ni leur éclat. — Mr. DE SAUSSURE (*Voyages*, T. I. p. 95.) a fondu en verres demi-transparens d'une couleur noire, brune & verdâtre, des micas des environs de Geneve, à un degré de feu plus fort, que pour fondre le schorl. Mr. GEIJER fondit les espèces de micas passablement purs en verres transparens, tirant plus ou moins sur le vert.

§. 247.

Les schistes. Toutes leurs variétés se fondent d'elles-mêmes à une forte chaleur en scorie noire. Les unes fondent plus aisément devant la

machine, les autres demandent une chaleur soutenue. Les *ardoises noires*, dont on couvre les toits, se fondent avec la plus grande facilité en globules brillans noirs. Les *schistes argilleux d'un rouge foncé*, du ban de la Roche en Alsace: les *schistes argilleux verdâtres*, d'Eula en Bohême, que les orfèvres vendent sous le nom de pierres de Bohême: & le *schiste talqueux*, de Lach dans la vallée de Weiler en Alsace, se fondent de la même manière; si non que ce dernier coule un globule gris jaune. Le *schiste argileux ondoyant*, de Bernardsweiler près d'Andlau en Alsace, fond aisément en globule brillant tacheté de gris & de brun.

Le *schiste argileux noir*, qui se trouve dans la carrière de serpentine à Zœplitz, dont on se sert pour polir, & pour affiler les canifs, se fond facilement en globule brun noir, & le *schiste*, dont on fait à Sonnenberg des stilets pour écrire, en un globule brillant noir.

Au contraire le *schiste talqueux gras strié d'un éclat d'argent*, d'Ecosse, se fond difficilement avec bouillonnement en un globule brun, tacheté de vert brillant & compacte.

§. 248.

La *zéolithe*, qui se gonfle plus ou moins à une forte chaleur, à proportion de l'eau qu'elle contient

tient, & fond alors plus ou moins vite d'elle-même, se boursoufle aussitôt qu'elle est touchée par l'air du feu, & se fond en un globule demi-transparent plein de bouillons, d'une couleur blanche, ou même jaune blanche.

La zéolithe striée, d'Islande †), se fondit sans se boursoufler en un globule blanc demi-transparent & plein de bouillons; tandis qu'une autre également striée se gonfla beaucoup, & coula en globule jaune sale, & qu'une troisième de la même texture forma tranquillement sans aucun gonflement un globule blanc.

Une zéolithe, qui paroissoit être plus *grenue*, & qu'on broyoit facilement, se gonfla aussi beaucoup, & se fondit en globule; mais elle éclata, sans qu'il fut possible d'en refondre les parties ensemble. Les morceaux étoient entièrement blancs, comme de la terre calcaire pure traitée devant la machine, mais sans laisser d'impression particulière sur la langue.

La zéolithe pénétrée de mine de cuivre natif & de mine de cuivre noire, qui faisoit voir très-distinctement les rayons divergens d'un centre, & colorés en vert par le cuivre, se boursoufla médiocrement, & coula, en fai-

†) Les suivantes sont du même endroit.

fant une flamme verte, en un globule couleur de cuivre marqué de taches noires, & attirable par l'aimant. Il paroïssoit vitreux à sa cassure, & faisoit voir des grains de cuivre partagés & un gros bouton de cuivre clair.

La zéolithe irrégulière se boursoûfla très - fort, & coula en globule vitreux noir & blanc.

§. 249.

La pierre de poix jaune, de Hongrie, se fond aisément en un globule brillant laiteux. Au contraire, *la brune* d'Amérique demanda le double de temps, pour couler, en bouillonnant un peu, en un globule blanc & gris.

GENRE SILICEUX.

§. 250.

Les pierres siliceuses ou vitrifiables ne subissent aucun changement au feu solaire y), ni au feu ordinaire. Elles ne font qu'éclater, elles perdent leur diaphanéité, deviennent friables &

y) MACQUER *Dict. de Chimie*, article verre ardent.

d'une couleur laiteuse pour la plupart γ). Mais l'air du feu les fond, cependant plus difficilement que toutes les autres pierres, avec un bouillonnement remarquable, en globules la plupart demi-transparens remplis de bulles, ou d'une couleur laiteuse. Les pierres colorées perdent presque toutes leur couleur.

§. 251.

Le cristal de roche limpide, se fond dans l'espace d'une minute en globule demi-transparent rempli de bulles. On aperçoit très-distinctement la fusion graduelle depuis les arrêtes jusqu'au milieu.

Mr. GEIJER trouva le cristal de roche apyre devant son appareil ; cependant il vit, en le tenant dans la pince, des signes évidens de fusion aux pointes du cristal.

1) POTT *Lithogéognosie*. — D'ARCET *Mém. sur l'action &c.* — * GERHARD *Essai &c.* T. II. — M. DE SAUSSURE (*Voyages*, T. I. p. 46.) a fait ses épreuves dans un fourneau construit d'après les principes de M. BAUMÉ (*Prolégomenes de sa Chimie expérimentale & raisonnée*, p. 84.), & assure qu'on ne connoît que les miroirs & les lentilles de 3 ou 4 pieds de diamètre, qui donnent une chaleur plus grande que celle de ces fourneaux, lorsqu'ils sont bien construits.

§. 252.

Le cristal de roche noir, se fond comme le blanc: une demi-minute après il perd sa couleur blanche; le bouillonnement continue, & l'on obtient enfin un globule blanc brillant.

§. 253.

Le cristal de roche noirâtre, topasé enfumée emploie deux minutes, pour se fondre en une lentille d'un brillant laiteux, & transparente sur le bord.

§. 254.

Le diamant de Cayenne, se fond avec encore plus de peine que le cristal de roche: toute cette pierre devient laiteuse, & se fond en un globule blanc demi-transparent & rempli d'une infinité de bulles.

§. 255.

Le quartz laiteux, emploie aussi une minute, pour se fondre en un globule demi-transparent parsemé de bulles.

Mr. GEIJER ne put fondre le quartz laiteux dans la pince qu'aux angles, & sur le charbon il en fit un globule clair: il croit que la cendre de charbon pourroit bien y avoir contribué.

§. 256.

Le quartz élastique, pierre qui a l'air d'un grès jaune pâle, sur la surface duquel sont des fines aiguilles toujours dans la même direction, a toutes les propriétés du flex: il possède de plus la vertu particulière de se laisser plier doucement, lorsqu'il a une certaine longueur, ce que de petits morceaux ne font pas. Cette pierre infusible par elle-même, se fond facilement, contre toute attente, en un globule demi-transparent, avec lequel on peut érafler du verre. On y trouve aussi quelquefois des particules de fer.

Cette expérience pourroit faire présumer que cette pierre est une production de l'art, parce qu'alors elles fondent toutes facilement. Mais d'après les expériences faites à Berlin, elle resta sans se changer au feu le plus violent, & ne perdit rien de son poids: les petites aiguilles ou pointes conserverent leur transparence. On croit qu'elle contient 96 grains de terre siliceuse pure, $\frac{1}{3}$ de grain de terre martiale, & le reste de la terre d'alun.

M. le Baron DE DIETRICH, qui a lu une description de cette pierre dans l'assemblée de l'Académie des Sciences de Paris, le 24 Juin 1784, & qui est insérée dans le *Journal de Physique* du mois d'Octobre de la même année, croit y avoir trouvé une ressemblance avec la *pietra elastica*, du palais Borghese à Ro-

me, & avec sa texture; avec la seule différence que celle-là est calcaire, & celle-ci siliceuse. M. DE DIETRICH la regarde comme une pierre sablonneuse mêlée de mica, qui est en grande partie privée de son *gluten*.

Le possesseur de cette pierre, M. DANZ, Conseiller des mines, en présence de qui j'ai fondu cette pierre, n'a pas pu en dire son lieu natal; mais il présume qu'il doit y avoir des montagnes entières à l'endroit où elle se trouve.

§. 257.

Le quartz cellulaire, pierre meulière de la Ferté en Champagne, commence à bouillonner après un tiers de minute & se fond à la fin de la minute en un globule de porcelaine d'un blanc laiteux.

§. 258.

Le quartz vert, d'Eybenstock, demi-transparent, se conduit absolument comme le précédent; si non que le globule blanc laiteux est souvent parsemé de petits points verts.

§. 259.

La pierre à fusil ordinaire, qui est infusible par elle-même au feu le plus violent, coule assez facilement devant la machine, sans bouillonnement remarquable, en un globule blanc brillant & quartzeux.

§. 260.

Le filix de montagne, pierre de corne, Petro-filix, qui est ordinairement fusible par lui-même, coule devant la machine en différens espaces de temps: l'un en globule blanc, l'autre en globule noir, avec ou sans bouillonnement.

La pierre de corne brune foncée, comme celle qui se trouve en morceaux roulés ou en pierres de transport dans les couches vitrioliques à Gersdorf, en Alsace, change bientôt sa couleur, & coule facilement en un globule blanc, brillant & quartzueux.

La pierre de corne grise, qui se trouve dans le territoire de Geneve *a*) & qui se fond au feu, comme les autres pierres de corne, & même plus promptement que le schorl en un verre noir compacte, coule facilement à la machine, sans bouillonnement, en un globule noir brillant.

La pierre de corne noire, de la même contrée, se fond un peu plus difficilement avec bouillonnement, en un globule fort léger jaune blanc *b*).

La pierre de corne verte, de Bohême se fond facilement en un globule blanc & noir brillant.

a) SAUSSURE *Voyages*, T. I. p. 70.

b) Ibidem p. 120.

La pierre de corne, petrosilex vagus, de Haugenau, se fond difficilement en un globule blanc brillant rempli de bouillons. Une autre *de couleur verdâtre*, trouvée près du Rhin, coule au contraire facilement en un globule blanc & noir, brillant & compacte.

§. 261.

Le jaspé qui, quand il contient une quantité considérable de fer ou de terre calcaire, ne se fond pas par lui-même dans des creusets d'argile & de charbon, mais bien dans des creusets de craie *c*), cede encore à la force de l'air du feu. C'est ainsi que fond, mais très-difficilement, avec un bouillonnement continu, *le jaspé rouge*, du canton d'Orenbourg, en un globule compacte gris. Il est aussi difficile de fondre, *le jaspé rouge* qui forme la gangue des mines d'argent de Johann-Georgenstadt, en un globule, couleur de lait marqué de taches grises. *Le jaspé verdâtre*, impur d'Italie, coule au contraire facilement, en un globule noir tacheté de blanc. *Le jaspé veiné* de Chemnitz, se fond encore assez facilement, avec bouillonnement, en un globule blanc pâle†)

c) GERHARD ouvrage cité, T. II. p. 22.

†) Un petit morceau oblong de jaspé veiné se cassa

M. de SAUSSURE (*Voyages* T. I. p. 51.) trouva que les deux espèces de jaspe près de Geneve, dont l'une est rougeâtre (*WALLERII jaspis unicolor rubescens Spec. 137. Var. C.*) & l'autre un jaspe rayé (*WALLER. Jaspis varieg. fasciata Spec. 138. Var. 1.*) résistoient mieux au feu que la roche corcide. Le premier perdoit seulement sa couleur, devenoit blanc, & n'étoit vitreux qu'à sa surface. Dans le jaspe veiné, il n'y avoit que les angles qui fondoient; & il s'y faisoit des crevasses paralleles à ses veines. L'intérieur paroissoit criblé d'un nombre de petits pores.

§. 262.

Le sinople. Sa fusion se fait diversement, & en des temps très-inégaux. *Le sinople tenant or*, de Hongrie, coule difficilement, en un globe blanc, brillant, quartzeux. *Le sinople sauvage*, ou celui qui ne tient pas d'or †), ne commence qu'après une demi-minute à fondre & à

une fois en deux suivant sa longueur; mais les deux morceaux se refondirent bientôt ensemble. Si l'on casse l'échantillon fondu, les morceaux devenus blancs se refondent souvent de rang les uns à côté des autres.

- †) De la montagne du Calvaire à Schemnitz, où l'on entend par *sinnopel* ou *zinnopel* le mélange d'un jaspe tantôt foncé, tantôt clair, qui tient de l'or, de l'argent, du plomb, du zinc & de la pyrite (DE BORN * *Lettres sur des sujets de minéralogie*, p. 216.)

bouillonner, enfin au bout d'une minute & demie on obtient un globule compacte blanc & gris.

Le sinople tenant fer, de Giromany, au contraire se fond plutôt en un globule noir brillant, qui est comme la pierre elle-même attirable par l'aimant.

§. 263.

Les agates blanches & colorées coulent, comme le cristal de roche, en moins d'une minute, en un globule blanc semblable à ce cristal.

§. 264.

Le bois agatisé se conduit comme l'agate même il commence bientôt à fondre, à bouillonner, il perd presque toujours sa couleur, & forme enfin un globule couleur de lait, tantôt demi-transparent, & tantôt entièrement transparent. J'exposai une fois, pendant une minute & demie, une écorce pétrifiée au courant de l'air du feu, elle ne se fondit pas en globule, mais en scorie jaune brune attirable par l'aimant.

§. 265.

L'hydrophane, oculis mundi, coule très-facilement en un globule blanchâtre. *La pierre de lune* coule avec la même facilité en un globule blanc demi-transparent plein de bouillons.

§. 266.

L'avanturine jaune brune mouchetée d'or, de l'Espagne, est singulièrement difficile à mettre en fusion. Elle commence à la vérité bientôt à bouillonner, mais il faut presque deux minutes pour en obtenir un globule blanc laiteux, brillant, écailleux & vitreux.

D'après cela, l'avanturine (du moins celle-ci) ne seroit pas une production artificielle, comme M. KIRWAN prétend qu'est cette pierre (*Elémens de minéral.* p. 116.), cette pierre, relativement à la fusibilité, conviendrait mieux à la classe des roches de corne fines ou des quartzs, où M. ROMÉ DE L'ISLE la place, (*Cristallographie*, sec. édit. 1783. T. II. p. 154.) & à laquelle il donne par cette raison le nom de *quartz avanturiné*, qu'à la classe des feldspaths, où M. D'AUBENTON la met (*Tableau méthodique des minéraux*. Paris. 1784. 8. p. 5.): attendu que les feldspaths se fondent très-facilement, & les quartzs difficilement, à en juger par les expériences citées. Mr. SAGE avoit pareillement vu une avanturine de la basse Bretagne n'éprouver aucun changement au feu le plus violent, mais perdre seulement un peu de son éclat. (ROMÉ DE L'ISLE ouvrage cité.)

§. 267.

La cornaline perd déjà sa couleur rougeâtre au chalumeau, & devient plus blanche. Ce n'est qu'après avoir supporté la chaleur pendant une

demi-minute , qu'elle commence à bouillonner : enfin au bout d'une minute elle coule en un globule brillant blanc.

§. 268.

Le diamant, qui se volatilise & se dissipe entièrement dans un feu médiocre , se conduit de même devant la machine. Un diamant de couleur brunâtre de $\frac{1}{32}$ de carat devint plus blanc & plus mat en un tiers de minute. Autant de temps après il étoit fondu sur un angle , étoit plus petit , & ressembloit à un quartz laiteux ; mais il étoit encore transparent au milieu. Enfin en $\frac{1}{3}$ de minute il étoit entièrement volatilisé. Le creuset & le bord étoient imprégnés de brun.

Je n'ai pas remarqué la lueur ou l'auréole phosphorique , dont on dit qu'il est environné sur la fin , quand il est traité dans un autre feu. Mais le diamant même brilloit comme du spath phosphorique : il y avoit aussi dans le charbon de ces petits points brillans , que fait la poudre de diamant jettée sur les charbons ardents , & qui répand une pareille lueur. Il étoit très-remarquable , qu'avec le microscope on vit des globules de diamant attachés à la partie supérieure du creuset.

Quant à l'éclat phosphorique des diamans , MACQUER (*Diç. de Chim.* article *diamant*) prétend

l'avoir observé le premier. Mr. le Comte DE BUBNA (* *Mém. d'une société privée en Bohême*, T. VI.) le nia, & ne vit que ceux des Indes orientales répandre une plus forte lueur phosphorique, & se volatiliser plus vite que ceux du Brésil, qui laissoient toujours un peu de terre. MM. LA METHERIE & D'ARCET (ROZIER *Journal de Phys.* Août 1785) prétendent cependant avoir vu cette auréole sur le charbon excité par l'air du feu, quoique la lucur en fut éblouissante. M. GEIJER, qui a traité cette pierre de la même manière, passe tout-à-fait sous silence cette circonstance, & raconte seulement qu'ayant exposé à la flamme des roses de diamant & des diamans plats de $\frac{1}{2}$ de carat, ils perdirent bientôt leur éclat, que les facettes polies devinrent de plus en plus petites, & qu'après 2 ou 3 minutes le courant d'air étoit prêt à les lancer hors du charbon. — BERGMAN n'a pu absolument traiter le diamant avec le chalumeau, par conséquent il n'a pu apercevoir ce phénomène. — M. DE SAUSSURE, après avoir dirigé la flamme du chalumeau sur des petits morceaux de cette pierre, en vit en même temps jailler des petites étincelles, les morceaux devinrent plus petits, & tombèrent du tube de verre. Les mêmes morceaux ayant pendant assez longtemps été fortement échauffés, bouillonnèrent & firent voir à leur surface quantité de petits globules tout ronds & transparents.

§. 269.

Le rubis, qui est, après le diamant, la pierre précieuse qui a le plus de dureté, & qui est in-

fusible par elle-même, se fond aussi devant la machine. Un rubis oriental, rouge pâle, exposé au courant de l'air du feu, reçut une fêlure, & se sépara; mais les deux morceaux séparés se rejoignirent aussitôt par la fusion. Dans l'espace de 20 secondes la pierre devint plus pâle, & coula ensuite en une demi-minute en un globule opaque, blanc mat ressemblant à de la porcelaine, dont un endroit étoit encore un peu rouge. Il en fut de même d'un rubis ponceau de l'orient.

Suivant Mr. KIRWAN, (*Elémens de minér.* p. 120.) le rubis exposé à une chaleur qui fond le fer, ne perd pas sa couleur. Cependant M. GERHARD (ouvrage cité p. 31.) la vit se changer en violet très-pâle, & perdre de sa transparence dans un creuset de charbon. — Enfin le rubis avoit perdu toute sa couleur au foyer d'un verre ardent de TSCHIRNHAUSEN (* *Magazin de Hambourg*, 1757. T. VIII. p. 178.) — Mr. SAGE croit que ce fut un rubis du Brésil que le Grand-Duc de Toscane soumit au verre ardent, lequel, après 25 minutes, perdit une partie de sa couleur, donna à ses angles des indices de fusibilité, & s'attendrit au point de recevoir l'empreinte d'un cachet. Suivant le même savant (*Elém. de minér.* T. I. p. 224.) & d'après les expériences de Mr. ACHARD (*Analyse de quelques pierres précieuses*, trad. de l'allemand par Mr. DUBOIS. Paris. 1783. 8. p. 14.) le rubis oriental au contraire ne subit pas le plus petit changement, & ce ne fut qu'avec de la litharge &

de l'alkali fixe , que Mr. SAGE parvint à le vitrifier.

On fait que la flamme bleue du chalumeau est très-puissante ; cependant Mr. DE SAUSSURE (*ROZIER Journal de Phys.* Juin 1785.) ne put rien tirer des pierres précieuses d'orient, telles que du rubis, du saphir & de la topase : elles n'éprouvèrent aucun changement , & conservèrent leur couleur & leur transparence.

Mr. GEIJER fondit ces pierres avec l'air du feu , & elles conservèrent une grande partie de leur couleur : leur transparence en fut un peu diminuée , mais il ne put en faire des globules parfaitement ronds. Cette circonstance peut très-bien provenir du peu d'action de l'air du feu , lorsqu'il est trop mêlé avec une autre flamme. — Mr. LAVOISIER , qui a aussi publié quelques expériences sur les pierres précieuses , à l'aide de l'air du feu , (*Mém. de l'Acad. des sciences* , 1782.) vit après 20 ou 25 minutes ces pierres ne pas perdre leur couleur , mais devenir seulement un peu plus opaques & moins brillantes.

D'après les expériences qu'on vient de voir , il est maintenant évident , qu'il n'est pas possible de refondre ensemble les petits morceaux de cette pierre , pour en faire de plus grandes ; ainsi j'en ai banni la pensée. Mr. LAVOISIER n'y a pas mieux réussi.

§. 270.

La topase. Celles de Saxe , qui sont blanches & jaunes foncées , commencent bientôt à fondre par les angles , avec un bouillonnement particulier au quartz : elles perdent leur couleur , de-

viennent blanches, opaques, & coulent en moins d'une minute en un globule ressemblant à de la porcelaine. Les topases étrangères blanches & jaunes présentent les mêmes phénomènes; si non qu'elles fondent plus difficilement & bouillonnent plus fort, avant de couler entièrement en globules. Toutes ces pierres font voir à leur cassure un grain fin & quartzeux.

On raconte diversément la manière dont les topases étrangères se comportent dans le feu. Suivant M. SAGE (*Elém. de minér.* T. I. p. 125.) les topases du Brésil deviennent seulement couleur de rose dans un feu rouge †), & violettes à une chaleur très-forte. M. KIRWAN dit, (*Elémens de minéral.* p. 121.) qu'elles ne perdent leur couleur qu'au plus haut degré de chaleur. Mr. GERHARD (ouvrage cité p. 133.) n'est pas parvenu à les fondre; elles n'ont subi aucun changement dans le creuset de charbon. La topase du Brésil & de Saxe devint d'un blanc mat comme des coquilles d'œuf devant le chalumeau de M. DE SAUSSURE, & on voyoit à la surface, en différentes places, des bulles assez grandes; néanmoins les angles sont restés aigus pendant cette espèce de bouillonnement. — M. GEIJER ne put fondre que les angles des topases du Brésil & de l'isle de Ceylan à un feu violent, & il observa que celle de Ceylan étoit plus réfractaire, mais devenoit opaque, & donnoit très-peu d'indices de fusibilité; tandis que M. LAVOIS-

SIER

†) Voyez les supplémens.

SIER avoit fondu la première avec de l'air du feu , & avoit obtenu un produit semblable au mien.

POTT ne put mettre en fusion la topase de Saxe dans son fourneau ; cependant en soutenant le feu , elle perdit son éclat & sa transparence , devint terne , d'une couleur laiteuse , tendre , feuilletée , & se fendit. (* *Lithog.* contin. I. p. 114.) — Suivant M. GERHARD (ouvrage cité T. II. p. 32.) cette topase devint pareillement blanche & feuilletée sans se fondre. — Je fus surpris que M. GEIJER eût trouvé la topase de Saxe très-différente de la topase étrangère , attendu qu'il avoit vu la première donner seulement des bouillonnemens , sans que le globule devint transparent.

§. 271.

L'hyacinthe de couleur jaune rouge se fond facilement en un globule brun noir brillant. Les petits morceaux de cette pierre se refondent même aisément ensemble.

Cette pierre se comporte diversement dans le feu. L'hyacinthe orientale n'y devient que plus pâle , & fond à un feu violent soutenu , sans devenir opaque. SAGE (Ouvrage cité , T. I. p. 224.)

M. GERHARD , sans décrire particulièrement l'hyacinthe , dit en général qu'elle n'a pu être fondue dans aucune espèce de creusets. L'hyacinthe jaune-rouge , qui ne peut être fondue au chalumeau , donna à M. GEIJER , avec l'air du feu , un globule à demi-clair d'une couleur laiteuse. Mais l'hyacinthe de l'espèce des grenats se fondit aisément en assez grands globu-

les , qui étoient foncés & gris-jaunes. — Suivant M. LAVOISIER (mémoire cité p. 482.) l'hyacinthe du Puy (sans doute en Velai , où on les nomme *jargons d'hyacinthe du Puy*) perdit sa couleur & devint d'un blanc de porcelaine. Il n'a pas été possible de savoir de quel endroit étoit la mienne.

§. 272.

L'émeraude orientale se fond facilement en un globule vert pâle remplis de bulles.

Suivant M. ACHARD (ouvrage cité p. 54.) l'émeraude orientale ne perd pas sa couleur pendant une chaleur de quatorze heures sous la moufle : elle devient seulement opaque , & prend l'apparence d'une chrysoprase ; mais suivant les expériences de Mr. QUIST †) l'émeraude fond d'elle-même , en observant certaines manipulations (dont il ne dit rien) en verre blanc opaque. (* *Mém. de l'Acad. Roy. de Suede*, année 1768. p. 66.) — M. SAGE (ouvrage cité T. I. p. 229.) trouva celles du Pérou devenir opaques & d'un blanc verdâtre ; plusieurs même s'unirent ensemble. — M. GERHARD (ouvrage cité T. II. p. 31.) ne put la mettre en fusion , sa couleur devint d'un vert de chrysoprase. Au verre ardent de TSCHIRNHAUSEN elle coula promptement , s'éleva en bulles ,

†) Mr. QUIST a fait des expériences dans le feu sur quelques espèces de filix , particulièrement sur ceux qu'on appelle *pierres fines*. Les résultats ressemblent assez à ceux rapportés dans cet ouvrage.

changea en une demi-heure plusieurs fois de nuances, devint gris de cendre, verte & opaque; elle redevint claire comme la turquoise, bleu de ciel, & enfin claire & transparente: elle étoit même ensuite plus tendre qu'auparavant. (SCHULZE * *Magazin de Hamb.* Tome XVIII.)

Mr. DE SAUSSURE fondit au chalumeau en un verre gris compacte de très-petits morceaux oblongs d'émeraude scellés à un tuyau de verre: il vit aussi que la partie de la pierre la plus éloignée du bout scellé avoit le mieux fondu. — M. GEIJER fondit une émeraude entre la pince & sur le charbon en un globule opaque laiteux. — Mr. LAVOISIER trouva la même chose, si non que le dedans étoit verdâtre.

§. 273.

La chrysolithe orientale fond encore facilement avec bouillonnement, en un globule blanc sale, mat, & ressemblant à la porcelaine dans la fracture.

Suivant Mr. QUIST (ouvrage cité p. 68.) la chrysolithe fond d'elle-même, par certaines manipulations, en un verre blanc opaque. — Mr. SAGE (*Elémens de minéral.* T.I. p. 232.) trouva la chrysolithe d'un vert clair infusible; mais il en vit couler une autre transparente en un verre noirâtre. — M. GERHARD ne put fondre cette pierre dans aucune espèce de creusets; elle devint seulement opaque, & prit une couleur noirâtre. Mr. LAVOISIER la fondit en un verre pas entièrement opaque de la même couleur que la pierre.

§. 274.

Le saphir oriental clair & bleu foncé, qui est pareillement infusible par lui-même, perd sa couleur, & coule facilement sans aucun bouillonnement en un globule blanc mat.

La fixité des saphirs se montre diversement dans les expériences de fusion, soit au feu ordinaire, soit avec l'air du feu. — Mr. ACHARD (ouvrage cité p. 30.) ne put y apercevoir aucun changement après une ignition de quatorze heures sous la moufle. — Mr. SAGE (*Elémens de minér.* T. I. p. 229.) lui vit perdre sa couleur à un feu violent, devenir noirâtre & presque opaque. — Mr. GERHARD ne put le fondre, sa couleur ne devint qu'un peu plus foncée. Dans les expériences de Mr. GEIJER & dans les miennes la plus grande partie perdit la couleur bleue. — Mr. LAVOISIER ne la vit pas changer dans un saphir oriental bleu foncé, même après trois minutes; il vit au contraire se fondre après 25 minutes, ce qu'on appelle un saphir blanc, plus difficile à mettre en fusion que le premier, en un globule blanc opaque; ce qu'il n'avoit pas pu faire avec le premier.

§. 275.

L'améthiste de Bohême perd facilement sa couleur, & se fond en un globule clair transparent. Des petits morceaux de cette pierre se réunissent bientôt par la fusion, & ne peuvent être séparés que par la force.

Cette pierre précieuse est infusible par elle-même dans un feu ordinaire, où elle devient seulement blanche & opaque. (SAGE ouvrage cité p. 248.) Mr. GERHARD (endroit cité p. 32.) ne la vit que devenir d'un blanc obscur dans les trois espèces de creusets. — Mr. LAVOISIER obtint une substance sans couleur & brillante à la surface.

§. 276.

Les pierres précieuses factices, & d'autres masses de verre, coulent toutes singulièrement vite en globules de diverses couleurs & de différente transparence. Mais elles ne font point balotées, dans le creux du charbon, ainsi que je l'ai observé (§. 51.) comme les substances formées par la nature: c'est peut-être la raison pour laquelle ces dernières ne donnent jamais un verre clair & transparent, parceque la masse ne peut pas être travaillée convenablement. Le diamant factice fond en un globule noir brillant: le rubis factice en globule blanc & la gangue d'hyacinthe, en globule blanc transparent & plein de bouillons: le saphir factice en masse blanche mêlée de brun rouge, & l'opale factice, en globule jaune transparent, rempli de quelques bulles en divers endroits.

§. 277.

Les verres ordinaires fondent tous sur le champ. Ainsi le verre blanc & le vert se fondent en globules transparens de la même couleur. Il en est de même des filex calcinés mêlés avec de la potasse; ce mélange coule facilement en un verre blanc opaque. Le mélange de filex avec de la soude produit encore le même effet: la masse fondue devient un peu plus transparente que la précédente, mais plein de bouillons. La fritte de la manufacture royale de St. Louis, avec laquelle on ajoute encore du minium, devient moins transparente que les précédentes. *Le flint-glas* se fond en un globule de couleur noirâtre que prend aussi ce verre, quand il est traité à la lampe des émailleurs; c'est par-là qu'il se distingue des verres communs.

La porcelaine de Réaumur coule sur le champ en un verre jaunâtre transparent. *La porcelaine* de Strasbourg de la manufacture de Hannong, se fond un peu plus difficilement en un verre demi-transparent blanc rempli de bulles. Si cette masse est tenue plus long-temps en fusion elle commence à bouillonner & les bulles deviennent plus grandes.

§. 278.

La chrysoprase est plus dure que le quartz vert. Elle perd au feu sa couleur verte, devient blanche & opaque *d*), quelquefois grise *e*) sans se fondre. Devant la machine elle fond comme du quartz avec bouillonnement, mais fort difficilement, & donne un globule compacte, laitueux & quartzeux.

§. 279.

La pierre d'azur de Sibérie, qui fond en général par elle-même à une forte chaleur en un verre blanchâtre, coule bien facilement avec l'air du feu en globule blanc tirant sur le verdâtre, transparent, sans bulles, & n'étant point attirable à l'aimant. Une autre d'Amérique, d'une couleur un peu plus foncée, coula aussi facilement en globule jaune, transparent, & sans bouillons.

§. 280.

Le feldspath, qui fond déjà par lui-même plus vite & plus parfaitement que le spath

d) SAGE (*Elémens de minéral*, Tome I. p. 265.) & ACHARD (ouvrage cité p. 144.)

e) GERHARD (ouvrage cité T. II. p. 12. & 161.)

fluor, coule facilement devant la machine en un verre opaque laiteux & rempli de bouillons. C'est ainsi que coulent *le feldspath blanc demi-transparent* du mont St. Gotthard, *le feldspath blanc* de Carinthie & celui *couleur de chair*, de la province de Blecking. *Le feldspath rougeâtre* de Baveno coule très-promptement en un globe laiteux plein de bulles †)

Le feldspath chatoyant, pierre de Labrador, ne fond pas moins vite en globe blanc demi-transparent, compacte dans la fracture.

Mr. GERHARD a fondu le feldspath pareillement en verre demi-transparent laiteux. (Ouvrage cité p. 36.) Mr. DE SAUSSURE au contraire fondit le feldspath le plus clair des environs de Geneve en un verre blanc de couleur d'eau, dont la transparence n'étoit troublée que par des bulles invisibles à l'œil nud: ce qui lui a fait présumer qu'il pouvoit bien contenir de la terre calcaire. (*Voyages*, T. I. p. 54.) — Mr. GEIJER ne cite que le feldspath de Sudermanland, qu'il avoit aussi fondu très-promptement en un verre blanc laiteux.

†) Il faut absolument que ce spath ait décrépité auparavant, si l'on ne veut pas voir, au commencement de l'opération, les morceaux s'élancer avec pétitement hors du creuset.

§. 281.

Le grenat du Vésuve, blanc opaque, se distingue des grenats proprement dits, en ce qu'il fond très-difficilement, & donne enfin en bouillonnant continuellement, une masse parfaitement semblable au quartz, même dans sa fracture, & croque de même sous les dents.

§. 282.

Le grenat le plus transparent même, se fond déjà par lui-même, néanmoins avec un peu de difficulté devant le chalumeau, & dans tout autre feu violent, en une masse noire brillante; mais avec l'air du feu il coule très-facilement en un verre toujours opaque, d'une couleur brune noire, attirable par l'aimant, comme l'étoit la pierre même avant l'expérience. Il en a été de même des grenats de Bohême, de Fribourg & autres.

§. 283.

Le schorl, qui fond par lui-même à un feu modéré, en un verre noir, ou brun noir compacte, coule facilement devant la machine en globules brillans de différente couleur. Le bouillonnement que l'on aperçoit dans cette pierre, est différent, & imperceptible dans quelques

unes. L'aimant agit sur elle avant & après la fonte.

Le schorl brun rougeâtre aplati, de l'Etna, bouillonne avec un mouvement d'ondulation, & se fond en un globule léger & très-volumineux par rapport à l'échantillon. *Le schorl brun* prismatique, semblable à la tourmaline du Zillerthal en Tyrol bouillonne pareillement, & coule en globule brun noir. *Le schorl vert*, de l'Amérique septentrionale se fond aussi facilement, avec un fort bouillonnement, en un globule brillant noir. *Le schorl violet* du Dauphiné bouillonne aussi fort, & coule en globule vitreux de la même couleur que la pierre.

Le schorl vert du Zillerthal coule sans bouillonner sensiblement, en un verre vert foncé: il en est de même *du schorl noir* du Dauphiné, qui se fond en un globule brillant de la même couleur. *Le schorl rouge*, de Bohême, coule aussi, sans bouillonnement, en un globule brillant & couleur de fer à la surface & dans la fracture: *le schorl d'or* de Beresow en Sibérie, de même. Ce dernier coule en globules, qui tantôt ressemblent parfaitement à ceux que donne le schorl rouge, & tantôt en globules vitreux de couleur brune noire brillante. Il est aussi singulièrement attirable par l'aimant.

§. 284.

Le basalte appelé *trapp* en Suède, qui, de même que l'espèce d'argile provenant du détrimement des basaltes, se fond par lui-même, à une forte chaleur, en une scorie compacte, coule devant la machine presque toujours facilement en globules de différente couleur. Tel est par exemple :

Le basalte gris foncé de Saxe, qui coule avec facilité en globule noir, demi-transparent. *Le trapp brun* de la chaussée des Géants en Irlande, coule très-facilement en globule noir brillant, & *le trapp uniforme* d'Aggerhuus en Norwege, avec bouillonnement, en un globule volumineux vert sale : Il en est de même du *trapp simple noir*, qui au Harz est assis çà & là sur le granit, il coule en globule noir marqué de taches jaunes brillantes. *Le trapp brun*, du Breuschthal en Alsace au contraire, coule difficilement & avec bouillonnement, en un globule blanc & brun. Ce trapp est schisteux, fait feu avec l'acier, a une odeur d'argile, quand on le respire, & éclate en morceaux rhomboïdaux.

§. 285.

Les laves. Ce produit étant déjà fusible par lui-même, il est clair qu'il doit se fondre très-

facilement devant la machine. C'est ainsi que la *lave poreuse de Hesse* coula en globule noir brillant; la *lave du Brisgau* en globule demi-transparent: une lave trouvée dans l'éméri, en globule brun foncé brillant: & une pierre d'une apparence volcanique, en un globule noir marqué de points blancs. *Les laves du Vésuve*: (d'où sont les suivantes) 1. la lave marbrée de brun & de noir, coula en un globule brillant blanc & brun 2. la lave où sont la plupart des grenats, en globule blanc taché de vert plein de bouillons; 3. la lave avec du mica noir, en globule noir, sans bouillonner sensiblement, & 4. la lave avec du talc couleur d'or, en globule noir & blanc, dont la partie blanche étoit entièrement remplie de bulles.

La lave vitreuse, d'un blanc jaunâtre, transparente près de Francfort sur le Mein, appelée *verre de Muller*. Cette lave se conduit, contre toute attente, tout autrement que la plupart des autres. Devant la machine, elle devient toute blanche, & coule difficilement en globule quartzeux†).

†) Mr. HECHT, habile chimiste à Strasbourg, a fourni cette lave singulière.

§. 286.

La pierre ponce se fond aussi avec une extrême facilité en un verre blanc plein de bouillons. Il en est de même des scories de fer, comme produits d'une fusion artificielle: toutes se fondent sur le champ en globules jaunes, demi-transparens.

§. 287.

L'agate dite d'Islande (*Pumex vitreus* L.) fond aussi de diverse manière. *L'agate noire* de Pologne, où elle est appelée *Luxsaphir*, se fond facilement, & perd bientôt sa couleur noire. Des morceaux isolés se fondent sur le champ les uns aux autres. La masse fait voir une infinité de bulles, bouillonne comme le quartz, & donne un globule de verre plein de bouillons blancs & transparent. *L'agate de Tokai* coule tout aussi facilement en un verre vert jaune très-poreux †). Une autre *agate du Vésuve*, la *lava bituminosa* des Italiens, se fond au contraire difficilement en un globule blanc & gris cendré.

†) Mr. DE BORN (**Lettres sur des sujets de minéralogie*, p. 214.) regarde cette lave vitreuse noire près de Tokai, & d'autres espèces des monts Carpathes, comme une preuve qu'il y a eu autrefois des montagnes volcaniques dans cette contrée.

un peu plus difficilement, que le grès précédent avec un léger bouillonnement en un globule blanc tirant sur le jaune.

Le sablon des fondeurs de Fontenai-aux-roses, près de Paris dont se servent les fondeurs de cette capitale; de même que celui dont se servent les fondeurs de Strasbourg, qui se tire de St. Nicolas en Lorraine, se fond aisément en globule blanc & gris.

§. 290.

Le sable velouté, jaune verdâtre, très-fin, brillant & talqueux de la Suisse, se fond sur le champ à la machine en un globule brillant couleur de fer, attirable par l'aimant, comme le sable lui-même †).

§. 291.

Les pierres composées, dans lesquelles le genre siliceux a la préférence, se fondent presque tou-

†) Ce sable se trouve épars dans les mines de cristaux & dans les carrières de marbre proche le glacier inférieur du Grindelwald, & dans différentes pierres nommées *Geisbergerstein*. (GRUNER * *Etat des minéraux de Suisse*, p. 18. se trouve dans les *Supplémens à l'hist. natur. de la Suisse*, Tome I. Berne 1775.)

tes à un degré de feu convenable: mais à la machine toutes en différens temps sans exception.

§. 292.

La pierre à fourneaux (*saxum fornacum*); mélange de quartz & de mica, très-réfractaire, & employée par cette raison à la construction des fourneaux, est celle de toutes les pierres composées, qui se fond le plus difficilement devant la machine; elle est presque encore plus réfractaire que le quartz. C'est ainsi que s'est montrée *la pierre à fourneaux grise blanche* du Greiner en Tyrol, & celle dont M. DE SAUSSURE a fait la description *a)*: elle commença bientôt à bouillonner & continua jusqu'à ce qu'on en obtint un globule vitreux jaune sale.

Mr GERHARD ne vit la pierre à fourneaux de Sala en Suede se fondre que très-peu à sa surface dans un creuset d'argile & de craie. (Ouvrage cité T. II. p. 38.)

§. 293.

Les granits coulent presque tous facilement en globules de couleur mêlée. C'est ainsi que se fond:

Le granit de l'alpe de Gueftine en Suisse & du
mont

a) Voyages T. I. p. 115.

mont St. Gotthard : il est d'abord fort opiniâtre , mais il coule tout-à-coup promptement , dans une demi-minute , en un globule noir brillant.

Le granit Suisse nommé *Geisbergerstein*, dont les parties constituantes, suivant M. le professeur HACQUET *b*), sont du quartz blanc, verdâtre ou rouge, du mica noir, du feldspath blanc, & de la stéatite qui les unit, se fond un peu plus difficilement, sans bouillonnement sensible, en globule brun parsemé de taches blanchâtres.

Le granit composé de *quartz*, de *feldspath* & de *schorl* *c*), & dont est fait le piedestal de la statue de Pierre le Grand, se comporte différemment, & se fond plutôt ou plutôt, à proportion du quartz qu'il contient. En général ce granit est réfractaire. Il se passa plus d'une demi-minute avant qu'un demi-grain pût être mis en parfaite fusion, c'est-à-dire, sous forme de globule. Lorsque l'échantillon contenoit plus de quartz que de schorl, il ne faisoit que s'agglutiner après une demi-minute, tandis qu'un autre morceau contenant plus de schorl ou de feld-

b) **Supplémens aux annales chimiques* Cah. I. 1785.

c) Suivant M. SAGE ce granit est entremêlé d'un peu de mica argenté. *Descript. meth. du cabinet de l'Ecole royale des mines.* Paris 1784. p. 140.

spath, couloit presque en moitié moins de temps en un globule noir avec des points noirs, & plus promptement encore, lorsque le tout étoit pulvérisé.

Le granit à fins & à gros grains, du comté de Geroldseck, se fond au contraire facilement en un globule blanc & gris: & le *granit du Jägerthal*, en basse Allace, en un globule blanc & vert.

La pierre de Glasberg, près de Darmstadt, espèce de *faux granit*, se fond avec un peu plus de peine en un globule blanchâtre, léger & gras au toucher.

Le faux granit, (*granites basalticus*. Wall.) mélange de quartz & de schorl, coule très-facilement en un globule noir marqué de taches jaunes. *Le granit* formé par couches minces de quartz & de schorl spathique, qui compose le rocher du Wenzel à Altwolffach dans le Fürstenberg, se fond avec la même facilité en un globule brun avec des taches blanchâtres.

M. D'ARCET (*Mém. sur l'action d'un feu égal*. p. 66. & *mém.* II. p. 63. n'a pas toujours pu fondre le granit en morceaux entiers, en une masse homogène, mais bien quand ils étoient pulvérisés. Suivant les expériences de l'auteur (M. GERHARD) des obser-

ventions & conjectures sur le granit & sur le gneis, Berlin 1778. 8. p. 12. toutes les especes de granit fondirent à la chaleur du four à porcelaine, lorsqu'on mettoit des morceaux entiers dans le creuset, ou en une seule masse, où ils s'amolliſſoient & se couvroient d'une peau vitreuse. Ceux qui se fondoient en entier, avoient en dessus une écorce brune d'ombre, ou des taches semblables. Même dans les morceaux cassés, les grains de quartz se trouvoient n'être pas fondus, laiteux & opaques. Le feldspath fut fondu en un verre transparent, quartzeux & poreux; le mica & le schorl en un verre compacte noir, qui avoit la plus grande ressemblance avec la lave d'Islande. Le mélange tant des parties fondues, que de celles qui ne l'étoient point, n'avoit pas même lieu, lorsqu'on mettoit le granit pulvérisé dans le creuset. Toute la différence consistoit, en ce que dans les morceaux entiers la masse étoit plus poreuse, mais plus compacte dans ceux qui étoient en poudrè.

La même pierre donna, dans des creusets de craie & de charbon, un verre blanc tirant sur le bleu avec un bouton de fer, mais elle étoit mieux fondue dans le dernier; au lieu que dans un creuset d'argile elle se fondoit en une scorie, recouverte d'une écorce brunâtre: le feldspath étoit blanc & le mica entièrement fondu; le quartz au contraire ne l'étoit pas, mais il étoit seulement blanc laiteux. (GERHARD, **Essai d'une histoire du regne minéral*. T. II. p. 36.) Les expériences de M. DE SAUSSURE s'accordent avec celles dont on vient de rendre compte: jamais il n'a pu fondre le granit au feu le plus violent en une masse homogene. (*Voyages* T. I. p. 123).

Puis donc que le quartz contenu dans cette pierre reste sans se vitrifier, on croiroit qu'il seroit possible de l'employer aux travaux des fontes: mais M. le professeur HACQUET (*ouvrage cité*) a prouvé le contraire par l'expérience, puisqu'il a fallu se servir de la pierre à fourneaux dans la plupart des fonderies, où l'on a du granit. Il a même toujours fondu les granits de différens cantons en un verre uniforme. Tantôt vert, tantôt noir, suivant leurs parties constituan-tes. C'est ainsi qu'il fondit le granit nommé *Geisberger-stein* en un verre brun foncé vert. La chaleur fut soutenue pendant deux heures, au degré qu'il le faut pour fondre le fer. M. le professeur HACQUET croit en conséquence, que comme M. DE SAUSSURE avoit fait ses expériences sous la moufle, il n'avoit pu atteindre le degré de feu convenable.

§. 294.

Le gneis de la galerie nommée *Hilfs-stollen* à Freyberg, de couleur gris foncé, se fond très-facilement en un globule noir taché de blanc. Une autre espèce du même endroit, de couleur gris clair, comme les suivantes, se fond aussi vite en un pareil globule noir marqué de plusieurs taches blanches.

Le gneis d'Ecoffe; qui n'est presque formé que de mica gras & talqueux, fond aussi bientôt en globule brun marqué de taches jaunes sales. *Le gneis*, dans lequel on trouve la tour-

maline du Tyrol coule un peu plus difficilement en globule brunâtre.

M. GERHARD (**Observations & conjectures*, p. 38.) regarde le gneis en général comme plus réfractaire que le granit. Quelques-uns résistent au feu le plus violent: d'autres se fondent en une scorie poreuse, qui est recouverte d'une pellicule vitreuse brune; les parties du quartz restent sans se fondre; le feldspath au contraire & le mica se fondent: l'un en blanc, celui-ci en noir; toutefois sans se réunir ensemble, comme dans le granit; soit que la pierre soit exposée au feu en morceaux entiers ou en poudre.

§. 295.

Le porphyre rouge oriental, se fond facilement en un globule noir, marqué de taches blanches.

Le porphyre rouge de Geroldseck, se fond avec la même facilité, en un pareil globule avec moins de taches blanches.

M. DE SAUSSURE a vu cinq différentes sortes de porphyre, approchant de la nature du granit, se conduire dans le feu comme les derniers: ils ne donnerent jamais non plus une masse homogène. (*Voy. T. I. p. 126.*) — M. GERHARD (**Essai d'une hist. du regne min. T. II. p. 40.*) fondit le porphyre d'Egypte en verre d'un vert noir.

§. 296.

La pierre de roche composée de grains de quartz, qui semble être combinée avec la pierre de lard †), d'Iregonninghill dans la province de Cornouailles, & qu'on emploie à la porcelaine en y ajoutant de l'argile réfractaire, se fond facilement en globule taché de blanc & de vert.

§. 297.

La pierre de roche, composée de quartz, de mica & de lithomarge, dans laquelle se trouvent le mispikel & les groupes d'étain noir (§. 165.) se fond avec la même facilité en un globule blanc & brun brillant.

§. 298.

La pierre de roche très-dure, formée de jade, de schorl & de grenats, se fond avec une extrême facilité en un globule noir brillant. †)

M. DE SAUSSURE fait mention de cette roche (*Voyages* T. I. p. 107.) & en dit seulement, qu'elle prend un beau poli, & que ses grandes taches rouges, vertes & jaunes, forment un très-bel effet. J'ajoute ceci par rapport à la note relative à l'action du feu sur cette pierre & qui se trouve dans l'original. Cette note y est mal placée, & se rapporte

†) Suivant l'opinion de M. le professeur HERMANN.

à une espece de Jade, qui se trouve dans les environs de Geneve, & que M. de SAUSSURE avoit exposée au feu de fusion. (*ibidem* p. 84.) Note ajoutée par l'auteur.

§. 299.

Le saxum ferreum du chevalier DE LINNÉ, de Küchelbad en Boheme, se fond très-facilement en un globule noir parfemé de petits points blancs.

§. 300.

Le saxum metalliferum du chev. DE BORN, de Schemnitz, coule au contraire avec un peu de difficulté en un pareil globule.



SUPPLÉMENTS.

- §. 4. Je me suis aperçu trop tard, que l'on auroit pu citer, dans cette traduction, l'édition françoise du traité de M. INGEN - HOUSZ. *Nouvelles expériences & observations sur divers objets de Physique.* Paris 1785. 8. qui doit être considérée comme l'original; mais qui n'a paru qu'après la seconde édition allemande corrigée, augmentée & traduite sur les manuscrits de l'auteur. Les additions se trouvent aussi dans l'édition françoise.

Il en est de même de l'ouvrage de POTT (§. 29.) *Lithogéognosie, ou Examen chymique des pierres &c. trad. de l'allemand* Paris 1783. II. Vol. 12. Note ajoutée par l'auteur.

- §. 20. Ce ne fut point dans des cruches de pierre, qui servent à transporter de l'eau de départ (comme il est dit dans



les *Annales chymiques*. 1785. Cah. I.) mais dans des cruches pour les eaux minérales de Selters, que M. GEIJER a tenté une expérience pour développer de l'air déphlogistiqué du salpêtre en fusion. Voyez les *nouveaux mémoires de l'acad. Roy. de Suede*, année 1784. T. V. traduits du suédois en allemand par MM. KÆSTNER & BRANDIS, Leipzig, 8. 1786. *Note ajoutée par l'auteur.*

- §. 57. Si l'on tient en fusion un bouton de platine à un courant d'air modéré, elle se purifie de plus en plus du fer qui lui est si opiniâtement adhérent, & se laisse alors forger en plaque mince, sans se déchirer : ces plaques obéissent néanmoins toujours à l'aimant.
- §. 208. *La petite terre de pipe*, comme M. DE FONTALLARD a traduit l'expression allemande *der kleine Pipenmergel* est une marne calcaire en forme de cylindres qui ressemblent à des bouts de pipes à fumer. *La terre marnée* s'entend d'une marne de couleur gris cendré qui dans l'original est nommée *fahl* ou *schnittgemergel*. *Note ajoutée par l'auteur.*



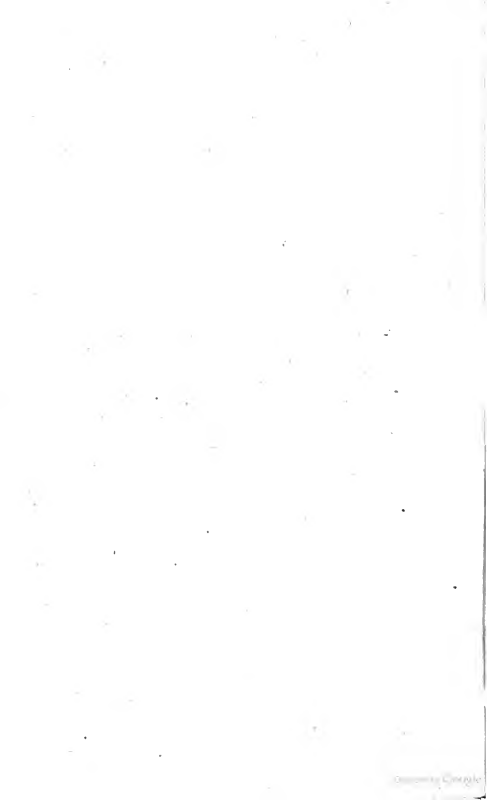
§. 4. La manganese est également propre à fournir une assez grande abondance d'air du feu. Mr. PRIESTLEY est le premier qui l'ait tiré de cette substance minérale exposée à un feu de sable rouge. (*Expériences & observ. sur différentes branches de la physique* &c. T. I. p. 234) Mr. HERMBSTÆDT, chimiste allemand très-expert, a suivi cette expérience, avec succès, ayant obtenu d'une once de manganese broyée 382 pouces cubes d'air du feu très-pur. (* *Expériences & observations physico-chimiques*, Tome I. 8. Berlin. p. 171. — Je puis assurer d'après mes propres expériences de 1786 (les premières vraisemblablement qui aient été faites en France sur cet objet) que l'air du feu extrait de la manganese est excellent. L'expérience de la fusion de l'acier y réussit au mieux. Je n'en dirai pas davantage dans ce moment, me proposant de rendre bientôt compte de mes expériences en détail. *Note ajoutée par l'auteur.*

E R R A T A.

Page 100. ligne 3. blanc d'antimoine lisez céruse d'antimoine.
 — 154. — 10. feuilletée . . . — écailleuse.
 — 174. — 3. d'en bas. brune — grise.

MÉMOIRES
SUR LE MÊME SUJET
PAR M. LAVOISIER,

Publics dans les Mémoires de l'Académie Royale des
Sciences années 1782. & 1783.





DE
L'ACTION DU FEU

*animé par l'air vital, sur les substances
minérales les plus réfractaires*

par M. LAVOISIER.

INTRODUCTION.

J'ai donné, dans un mémoire imprimé dans le *Recueil de l'Académie*, année 1782, page 466, une description détaillée d'un soufflet, ou plutôt d'une espèce de trombe, au moyen de laquelle on peut entretenir & animer le feu des charbons avec cet air que M. PRIESTLEY a appelé *air déphlogistique*, & que je continuerai à appeler *air vital*, d'après l'Historien de l'Académie. J'ai fait voir qu'avec cet appareil on obtenoit un effet sensiblement plus fort qu'avec les plus grands verres ardents qu'on eut employés jusqu'ici, & j'ai promis de communiquer à l'Académie une suite d'expériences faites avec ce nouvel agent sur les substances minérales

les plus réfractaires. Je m'empresse de remplir, aujourd'hui une partie de l'engagement, que j'ai contracté. Je serai incessamment en état d'y joindre tout ce qui concerne les pierres précieuses *), & je ne doute pas que lorsque mes expériences auront été discutées par l'Académie, & qu'elles auront acquis de la publicité, les observations & les réflexions qui me feront communiquées, ne me mettent en état de donner par la suite plus d'étendue & de perfection à mon travail.

La manière dont j'ai opéré dans le très-grand nombre des expériences rapportées dans ce mémoire, consiste à pratiquer un petit creux dans un gros charbon; à l'allumer à la flamme d'une chandelle ou d'une bougie, par le moyen d'un chalumeau; à mettre dans le charbon ainsi creusé & allumé, la matière sur laquelle je veux opérer, & à le présenter au courant d'air vital.

J'ai fait aussi quelques expériences au dard de la flamme d'une lampe d'émailleur, à travers laquelle je faisois passer un courant d'air vital, & je rendrai compte particulièrement des effets

*) Cette partie du travail de M. LAVOISIER a été imprimée dans les *Mémoires de l'Académie royale des Sciences*, année 1782, pag. 436. & suiv. & se trouve à la suite de celui-ci.

que j'ai obtenus; mais je prévien les lecteurs, qu'à moins que je n'avertisse du contraire d'une manière précise les corps sur lesquels j'ai opéré ont toujours été exposés sur un charbon ardent dont le feu étoit animé par l'air vital.

Pour rendre ce travail plus intéressant, j'ai cru devoir en rapprocher les expériences que nous avons faites en 1772, par ordre de l'Académie, avec le grand verre ardent de Tschirnhausen, qui lui a été donné par M. le Régent. Nous opérions le plus communément, dans ces expériences, sur des supports de grès ou de porcelaine dure & le foyer de la grande lentille étoit rétréci & raccourci par le moyen d'une seconde lentille. Les résultats que nous avons obtenus n'ont point encore été publiés.

J'avois d'abord suivi, pour l'arrangement des matières, le système adopté par M. DAUBENTON au Cabinet du Roi; mais le résultat même de mes expériences m'a forcé d'y apporter quelques modifications, & je me suis trouvé insensiblement rapproché de l'ordre qui depuis a été adopté par M. BERGMAN, dans sa Sciagraphie, & par M. KIRWAN dans ses Elémens de Minéralogie.

L'air vital dont je me suis servi, étoit tiré du mercure précipité rouge : j'ai quelquefois essayé

de me servir de celui tiré du nitre, mais j'ai reconnu qu'il produisoit moins d'effet.

Quoique ce genre d'expériences soit cher, il ne l'est pas cependant autant qu'on le croiroit au premier coup d'œil : il est rare qu'une expérience emploie plus de six pintes d'air vital ; la pinte revient à peu-près à quatre sols six deniers, tout évalué, ainsi chaque expérience coûte vingt-cinq à trente sous tout au plus. Les mêmes expériences, tentées avec un feu de charbon, couteroient d'avantage ; & en employant beaucoup plus de temps, on auroit beaucoup moins d'effet.

Je ne me dissimule pas qu'on peut faire deux objections principales contre ce genre d'expériences : premièrement les corps sur lesquels on opère ayant le contact du charbon embrasé, les métaux se revivifient, & la plupart des sels neutres ou des substances minérales, dans la composition desquelles il entre un acide, se décomposent. Secondement, on n'est pas sûr, si le charbon ne fournit pas de l'alkali & de la terre aux corps soumis aux expériences, & si cette circonstance ne favorise pas leur fusibilité.

Sans disconvenir entièrement de la réalité de la première de ces objections, j'observerai que
si

si quelquefois il peut y avoir de l'inconvénient à mettre les corps en contact avec le charbon, il y en a bien davantage, sur-tout dans les expériences de lithogéognosie, à les placer dans des creusets, c'est-à-dire, à les mettre en contact avec des matières plus ou moins fusibles : cette considération est d'une telle importance, que dans les expériences qui ont été faites jusqu'ici, on ne peut presque jamais juger si une substance fusible l'est par elle-même ou par sa combinaison avec l'argile du creuset. Par une suite de ce même inconvénient on ne peut presque jamais répondre, si les substances fondues sont pures ; on a toujours à craindre qu'elles n'aient été altérées par l'argile du creuset, & le *liquor silicum* fournit un exemple frappant de cette vérité. Cette combinaison de l'alkali fixe & du sable attaque tellement les creusets, qu'à moins d'avoir opéré dans un vase de fer, on obtient un résultat plus ou moins mêlé d'argile, & qui donne de l'alun avec l'acide vitriolique, tandis que le *liquor silicum* fait dans le creux d'un charbon, est parfaitement pur, & qu'on ne peut y démontrer que de l'alkali fixe & de la terre quartzeuse.

Quant à la seconde objection, je puis assurer d'après une longue expérience, qu'elle est à-

Q

peu- près déstituée de tout fondement : le courant d'air qui frappe le charbon est si rapide, qu'il entraîne & dissipe tous les corps qui sont soumis à son action , à moins qu'ils ne soient en masses assez fortes ; à plus forte raison doit-il dissiper les molécules terreuses qui se trouvent dans un état de division excessif, quand elles se dégagent d'un charbon qui brûle.

Au surplus , quand il seroit vrai qu'il se combine quelquefois de petites parcelles terreuses avec les corps mis en expérience, elles sont si ténues & en si petite quantité, qu'elles ne peuvent produire un effet bien sensible, sur-tout dans les expériences qui ne durent que deux ou trois minutes. Enfin si cette objection étoit fondée, le cristal de roche fondroit dans toutes les expériences de ce genre , & cependant on verra qu'il n'éprouve qu'un très-léger ramollissement.

PREMIER ORDRE.

TERRES ET PIERRES.

PREMIERE CLASSE.

Pierres quartzéuses ou filiceuses, dont le caractère est de faire feu avec l'acier. On y a joint quelques pierres mélangées, dans lesquelles la terre filiceuse se rencontre en quantité prédominante par rapport aux autres matieres.

Cristal de roche. On a placé un morceau de cristal de roche de Madagascar dans le creux d'un charbon ardent, & on l'a exposé à un courant d'air vital tiré du précipité rouge. Quoique l'activité du feu fût très-grande, il n'a pas fondu pendant l'espace de 2 minutes 30 secondes qu'a duré l'expérience, mais il s'est étonné & fendillé dans toutes ses parties, ses angles se sont un peu arrondis, & il a donné quelques signes de ramollissement: l'ayant laissé refroidir; il étoit chatoyant & couleur d'opale dans quelques endroits, ce qui venoit de la séparation des couches, qui avoit été occasionnée par la violence de la chaleur & des diverses réfractions & réflexions qui résultoient de cette séparation.

Suivant M. BERGMAN, le cristal de roche n'est pas la terre siliceuse pure; il est composé de quatre-vingt-treize parties de terre siliceuse, de six d'argile & d'une de terre calcaire: il est probable que c'est ce mélange qui lui donne un commencement de disposition à la fusibilité, & je serois assez porté à croire que la terre siliceuse très-pure seroit absolument infusible au degré de feu produit par mon appareil.

Dans les nombreuses expériences, que nous fîmes en 1772 sur le cristal de roche exposé au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAEUSEN, il s'éclata, décrépita, s'étonna, mais nous ne pûmes obtenir aucune apparence de ramollissement, ni d'aucune autre altération; le foyer du grand verre étoit, dans cette expérience, comme dans toutes celles qui seront citées dans ce mémoire, raccourci & rétréci par l'addition d'une seconde lentille.

Quartz blanc. Un morceau de quartz blanc demi-transparent a été exposé sur un charbon ardent à un courant d'air vital tiré, comme le précédent, du mercure précipité rouge. L'expérience a commencé à 9^h. 44' 5": le quartz a donné des signes non équivoques de ramollissement à 9^h. 45' 0"; mais quoiqu'on ait continué à lui faire éprouver le même degré de cha-

leur pendant plus d'une demi-minute , on n'a pu parvenir à le fondre : l'ayant laissé refroidir , & l'ayant examiné à la loupe , il étoit cassé en plusieurs fragmens ; on s'apercevoit que la surface avoit fondu en une espece d'émail blanc très-poli , très-luissant , & qui étoit rempli de petites bulles ; l'intérieur ne présentait pas de marques bien sensibles d'altération.

Ce même quartz exposé à un courant d'air vital tiré du nitre a commencé à bouillonner au bout d'une minute & demie , & s'est couvert d'un émail blanc ; on a fini au bout de deux minutes , sans l'avoir fondu.

Il résulte de cette expérience , que l'action du feu animé par l'air vital , est un peu plus sensible sur le quartz que sur le cristal de roche , puisqu'il prend un commencement de fusion à sa surface.

L'expérience suivante semble encore confirmer cette différence entre le cristal de roche & le quartz , en supposant toutefois qu'on puisse compter à un certain point sur la pureté du quartz porphyrisé : au reste , comme le quartz contient plus de terre argileuse que le cristal de roche , & que c'est cet excès de terre qui en diminue la transparence , il n'est pas étonnant qu'étant moins pur il soit plus fusible.

Le quartz exposé au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN n'éprouve pas plus d'altération que le cristal de roche.

Quartz blanc porphyrisé. Exposé au feu à 6^{h.} 10' 5", il a commencé à prendre une consistance pâteuse à 6^{h.} 11' 5": l'ayant touché avec un instrument de fer à 12' 10", il a cédé sans être cependant parfaitement fondu; on l'a retiré peu de temps après: le morceau refroidi formoit une masse demi-vitreuse, demi-transparente sans couleur, luisante à sa surface, & contenant beaucoup de petites bulles dans son intérieur.

Le quartz avoit été porphyrisé sous des meules de grès, & m'avoit été donné par Mr. MACQUER.

• *Grès très-dur & très-fin de Sceaux-les-Chartroux.* Ce grès étoit luisant dans les cassures, & d'un grain presque aussi fin que du quartz; exposé au feu à 10^{h.} 23' 45", ses angles se sont émoussés à 10^{h.} 24' 20"; il a commencé à bouillonner en quelques endroits à 24' 25", & a donné des signes non équivoques de ramollissement à 24' 40"; on a fini à 24' 50": le morceau, en refroidissant, avoit une couleur phosphorique verdâtre; refroidi, il étoit très-dur, sa surface étoit vitreuse, & on y remarquoit de

petites bulles , mais l'intérieur n'avoit rien de vitreux ; dans cet état il ressembloit parfaitement à un morceau de quartz très-blanc & d'un grain très-fin.

On voit que cette espèce de grès est à-peu-près du même degré de pureté que le quartz , & qu'il se comporte comme lui à un très-grand degré de chaleur.

Le même grès exposé au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN , n'a donné aucun indice de ramollissement , ni d'altération.

Sablon blanc , ou quartz aréneux d'Etampes , porphyrisé. On l'a exposé avec précaution au courant d'air pour empêcher la dispersion des molécules : il a commencé à ressentir l'impression du grand feu à 57' 0" ; bientôt il a paru s'agglutiner , sur-tout vers les bords , & a fondu complètement à 58' 30" : toute la matière s'est rassemblée ensuite en une masse ronde qui a bouillonné dans des endroits ; mais la quantité de matière s'est trouvée trop considérable pour qu'elle ait pu fondre complètement jusqu'au centre.

On a fini à 7 h. 0' 30" ; le morceau refroidi & cassé présentait une couche extérieure blanchâtre vitreuse , opaque , & qui avoit parfaitement fondu : quant à l'intérieur , il étoit d'un blanc

opaque, & avoit toute l'apparence d'un morceau de porcelaine; les parties en étoient bien liées, fans qu'elles eussent cependant éprouvé de fusion complete. Ce sablon m'avoit été donné par Mr. MACQUER, mais j'ignore quelles précautions on avoit prises pour éviter tout mélange de matieres étrangères pendant la porphyrisation.

Quartz gris du Trou-du-Diable près le Valdajeon dans les Vosges. Exposé au feu à 10 h. 10' 0", il a bouillonné à 10' 20" en quelques endroits; il s'est ramolli à 10' 25", & s'est fondu à - peu - près complètement à 10' 40"; la fusion étoit un peu pâteuse; on a fini à 11' 0". La matiere refroidie & vue à la loupe consistoit en une masse vitreuse étonnée dans toute sa substance, & très-cassante; elle étoit d'un blanc vitreux avec quelques taches noires dans des endroits, il y avoit des bouillons dans l'intérieur.

Ce quartz est opaque, d'une pâte fine; il se casse en morceaux qui ont leur surface plane, à la différence des silex & des pierres de ce genre qui se cassent le plus communément en morceaux, dont les surfaces sont convexes ou concaves.

Le résultat de cette expérience annonce évidemment que le quartz qui en fait l'objet, est

une pierre mêlée ; il n'en a point encore été fait d'analyse chimique.

Quartz phosphorique des environs d'Alençon.

Ce quartz, au premier coup d'œil, a quelque rapport avec le grès, mais il a une apparence plus grasse dans ses fractures ; on pourroit encore le confondre avec certaines pierres à plâtre, quoiqu'il n'ait cependant aucune propriété chimique commune avec elles ; c'est le *petuntse* de Mr. GUETTARD : il a la propriété de devenir très-phosphorique, quand on le fait chauffer à un degré de chaleur un peu supérieur à l'eau bouillante.

Exposé au feu à 10^h. 4' 30'', il s'est ramolli à 4' 45'' ; il s'est trouvé complètement fondu à 4' 50'' ; la fusion étoit cependant un peu pâteuse ; il s'est rassemblé en un globule presque rond à 5' 25'' ; on a fini à 5' 30''. Cette matière demeure encore longtemps rouge après avoir été retirée du feu ; cassée & vue à la loupe après qu'elle a été refroidie, elle s'est trouvée absolument vitreuse, tant à l'extérieur que dans l'intérieur, elle étoit seulement étonnée, fendillée & fêlée, comme il arriveroit à un corps vitreux, qu'on auroit fait rougir & tremper dans l'eau.

Il est évident par le résultat de cette expé-

rience, que l'espece de quartz ou de grès, qui en fait l'objet, est une pierre mêlée; sa qualité phosphorique mériterait qu'il en fût fait un examen particulier.

Cette même substance exposée au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, y fond avec assez de facilité, & forme un verre gris verdâtre demi-transparent.

Agate d'un blanc laiteux. Exposée au courant d'air vital sur un charbon, elle s'y est ramollie en moins d'une minute, & on a obtenu un verre demi-transparent rempli de bulles.

Les agates, la calcédoine, les cailloux, la pierre à fusil étant un mélange de terre siliceuse & de terre argileuse, il n'est pas étonnant qu'elles soient toutes plus ou moins fusibles, & qu'elles se convertissent en une espece de verre à un très-grand degré de chaleur.

Les différentes especes d'agates que nous avons exposées en 1772, au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, n'ont point éprouvé de fusion; quelques-unes se sont gonflées, se sont divisées par feuillets, & sont devenues friables & pulvérulentes: en même temps il s'en élevoit une fumée sensible qui paroissoit n'être que de l'eau en vapeurs; toutes se sont décolorées.

Agate noire. Mise au feu à 11^h. 9' 35", elle a fondu par places, sur-tout à la surface; elle a perdu sa couleur & est devenue comme un émail blanc elle a été retirée du feu à 11^h 10' 35".

Le morceau refroidi s'est trouvé rempli de petites bulles, tant intérieurement qu'extérieurement; sa surface sur-tout avoit pris une apparence tout-à-fait vitreuse; quelques parties, principalement dans l'intérieur, n'avoit point éprouvé une fusion complète, & conservoient encore la couleur noire.

Calcédoine. Mise au feu à 11^h 19' 40", elle a augmenté de volumes, & s'est ramollie à 20' 40"; il s'y est ensuite formé beaucoup de gros bouillons ou trous; ayant donné un grand coup de feu, elle a fondu à-peu-près complètement à 22' 0" le résultat de l'expérience; refroidi & vu à la loupe, consistoit en un verre très-blanc demi-transparent, rempli de bulles & de cavités de différentes grandeurs. On peut regarder cette pierre comme absolument fusible.

On fait par les expériences chimiques, que la calcédoine est un mélange de terre siliceuse & de terre argileuse.

La calcédoine, au foyer du grand verre ardent

de TSCHIRNHAUSEN, se divise & se décolore, mais sans aucun indice de fusion.

Cornaline. Elle a été exposée au feu à 11 h 7'; elle a commencé à paroître blanche à 7' 35"; elle répandoit alors une lumière verte & phosphorique; on a fini à 9' 30". Le morceau refroidi étoit presque sans couleur; il avoit une surface vitreuse & luisante, & étoit arrondi par les angles; l'intérieure ne peut mieux se comparer qu'à du cristallin de roche étonné au feu, il étoit rempli de petites bulles très-fines, qui annoncent que la matière avoit été ramollie, quoiqu'il n'y eût pas eu, à proprement parler, de fusion: la couleur avoit entièrement disparu.

La cornaline, par l'analyse chimique, fournit les mêmes principes que les autres agates & la calcédoine; la terre siliceuse en forme la base, & cette terre est mêlée à un peu d'argile; à l'égard de la substance colorante, on en ignore absolument la nature.

Cette substance n'a point été éprouvée au foyer du grand verre ardent.

Silex ou pierre à fusil. On a employé la pierre à briquet brune & noirâtre qui se trouve dans les craies; elle est assez connue pour ne point

exiger de description : on fait qu'elle ne diffère de l'agate que par le défaut de transparence , & parce qu'elle n'est pas d'une pâte aussi fine : du reste tous les cailloux donnent , comme l'agate , par l'analyse , environ un quart de leur poids d'argile , une très - petite portion de terre calcaire ; le surplus est de la terre quartzéuse.

Mise au feu à 9^h 54' 35" , elle a rougi à 54' 45" , en produisant une lumière phosphorique ; à 54' 55" ses angles se sont arrondis ; à 55' 30" elle a bouillonné à la surface ; à 55' 55" elle a pris une demi - fusion pâteuse comme le quartz ; à 56' 30" elle est devenue molle , sans entrer en fusion complète. L'expérience n'a pas été portée plus loin. Le résultat ayant été cassé , & examiné à la loupe , sa surface extérieure étoit luisante , elle avoit un beau poli vitreux & étoit rempli de bulles assez grosses. L'intérieur n'avoit pas éprouvé une fusion aussi complète & il n'avoit pas le brillant vitreux ; il étoit devenu cependant parfaitement blanc & étoit rempli de petites bulles qui n'étoient pas dans la pierre à fusil avant son exposition au feu ; ces deux circonstances annoncent au moins un ramollissement très - considérable.

La disposition à la fusion est ordinairement d'autant plus grande dans les cailloux , qu'ils

font plus colorés & mêlangés d'une plus grande quantité de terre argileuse.

Cette même pierre à fusil, exposée au foyer du grand verre ardent, y a blanchi; elle a répandu de la fumée, mais elle n'a éprouvé ni ramollissement, ni fusion.

Silex blanchâtre opaque des environs de Villers - Cotterets. Mis au feu à 10^{h.} 1' 7", ses angles se sont émouffés à 1' 35"; il a ensuite bouillonné à sa surface, s'est gonflé & s'est ramolli à 2' 10" sans se fondre complètement, mais en jettant une lumière phosphorique: vu à la loupe après avoir été refroidi, sa surface extérieure étoit absolument vitreuse & luisante, rempli de bouillons; l'intérieur étoit d'un blanc plus mat; on y appercevoit des bouillons presque par-tout; on n'oseroit cependant pas assurer que la fusion ait été jusqu'au centre: toute la substance étoit de la plus grande blancheur.

Caillou d'Egypte. Il a été exposé au feu à 10^{h.} 27' 22", bientôt il s'est gonflé, & s'est préparée à la fusion; mais le charbon s'étant cassé à 27' 50", on n'a pas poussé l'expérience plus loin. Les endroits qui ont été le plus échauffés, se sont convertis en une substance blanche, vitreuse, remplie de bouillons.

Prase. La prase est une espece d'agate d'un beau vert, demi-transparente. M. BERGMAN prétend que la terre siliceuse qui en forme la base y est unie à un peu de magnésie, à un peu de terre calcaire & de terre argileuse. M. ACHARD a reconnu que 100 parties de cette pierre contiennent 95 parties de terre siliceuse, 1, 7 de terre calcaire, 1, 2 de magnésie, 0, 4 de fer & 0, 6 de cuivre.

Cette substance a été exposée sur un charbon allumé au courant d'air vital à 10^h. 57' 40", & elle en a été retirée à 59' 55"; pendant cette épreuve elle avoit perdu sa couleur, & ses angles s'étoient arrondis. Refroidie & vue à la loupe, elle étoit brillante; & très-émaillée à sa surface, blanche; on y remarquoit de petites bulles assez nombreuses: l'intérieur ressembloit parfaitement, pour le grain, à celui d'une porcelaine très-fine, avec cependant quelque chose de plus vitreux.

Cette substance n'a pas été éprouvée au grand verre ardent.

Jade blanchâtre. Mis au feu à 11^h. 16' 20", il s'est fondu à 16' 40", en bouillonnant; on a fini à 17' 15". Le morceau vu à la loupe, présentoit à sa surface un verre opaque, jaunâtre

& caverneux ; l'intérieur étoit blanc , & avoit un coup d'œil lamelleux , à-peu-près comme de la craie de Briançon : le tout étoit fort dur , & la partie fondue étoit inattaquable à la lime.

Cette expérience annonce que le jade est une substance composée ; la terre siliceuse en fait cependant la base principale, d'après les expériences de Mr. D'ARCET.

Le jade exposé au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN y fond en un verre demi-transparent , qui contient de gros bouillons ; lorsque le jade est coloré , on obtient un verre d'un brun-noir transparent.

Jaspe gris , veiné de rouge. Le jaspe, d'après les expériences de Mr. D'ARCET & d'après celles de Mr. BAYEN, est un composé de terre siliceuse unie à une argile martiale.

Le morceau mis en expérience a été exposé au feu à 2 h. 27' 0", & en a été retiré à 29' 35"; il a blanchi, s'est déformé, s'est gonflé, est devenu poreux & a formé un résultat semi-vitreux, d'un blanc grisâtre.

On a été curieux de reconnoître, si la fusion seroit plus complete en employant un plus grand courant d'air vital, & en conséquence le même morceau de jaspe a été exposé de nouveau
au

au feu pendant deux minutes, en employant un plus gros ajutoir; mais il n'a pas été plus ramolli que la première fois, peut-être même l'a-t-il été moins. Refroidi & vu à la loupe, sa surface étoit absolument vitreuse & couverte de petits bouillons ou bulles; l'intérieur avoit une apparence quartzeuse. Il paroît que dans toutes ces pierres la matière colorante s'évapore, & qu'elles deviennent de moins en moins fusibles, à mesure qu'elles en sont mieux dépouillées.

Jaspe vert, sanguin. Mis au feu à 9 h. 47', 35", il a donné des signes de ramollissement à 47' 50"; il s'est gonflé sensiblement à 48' 0", & a fondu à 48' 10", en prenant une blancheur phosphorique; la fusion n'a pas été cependant assez complète pour que la matière pût se réunir en globules. On a fini à 48' 35"; le morceau étoit devenu d'un blanc grisâtre, & avoit pris un coup-d'œil vitreux jusques dans son intérieur; il étoit rempli de bouillons qui annonçoient que la fusion avoit pénétré jusqu'au centre; la surface extérieure étoit très-lisse, elle avoit le poli du verre, & l'apparence encore plus vitreuse que l'intérieur.

Un échantillon du même morceau, essayé avec l'air tiré du nitre, a bouillonné, s'est dé-

formé, mais la fusion n'a pas été complète, quoique le feu ait duré deux minutes; d'où l'on croit être en droit de conclure que l'air vital tiré du mercure précipité rouge, donne plus d'activité au feu, que celui tiré du nitre.

Cette propriété qu'a le jaspe, d'être très-réfractaire, quoique très-coloré, semble annoncer que la terre siliceuse, dans cette pierre, est plus pure & moins mêlée de terre argileuse qu'on ne le croit communément. C'est à l'analyse chimique, par la voie humide, à donner des idées justes de sa composition.

Jaspe fleuri. Il a été exposé au feu pendant 1' 45'', pendant cet intervalle il s'est ramolli par places, il a bouillonné & est devenu d'une consistance pâteuse sans se fondre.

L'expérience s'est faite avec de l'air vital tiré du nitre.

Especce de jaspe des environs de Plombieres. Ce jaspe est gris & rouge; quoique dur, il n'est pas susceptible d'un très-beau poli.

Il a été exposé à 5 h. 50' 0'', au courant d'air vital tiré du précipité rouge; à 5 h. 50' 25'', il s'est ramolli & a répandu une lumière phosphorique; il s'est gonflé à 51' 5'', sans fondre complètement, cependant il bouillonné bien.

senfiblement à sa surface à 51' 25'' ; on a fini à 51' 55''. Le résultat refroidi étoit devenu parfaitement blanc , tant au-dehors que dans l'intérieur ; la surface avoit le poli & le luisant du verre , elle étoit parsemée de bulles ; l'intérieur n'avoit pas tout-à-fait le même brillant , mais il avoit l'aspect vitreux , & étoit rempli de bouillons qui n'existoient pas dans la pierre avant son exposition au feu , ce qui est une preuve de ramollissement.

Un fragment de ce même morceau de jaspe des environs de Plombières, exposé le 1^{er} Juillet sur un charbon ardent animé par de l'air vital tiré du nitre pendant une minute & demie , a bouillonné , s'est ramolli & rassemblé en globule rond ; la fusion étoit pâteuse : l'expérience a fini , parce que le charbon s'est troué.

Le même jaspe exposé au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN , y a perdu sa couleur , mais il n'a donné aucun indice d'altération , ni de fusion.

Feld-spath , ou spath étincelant opaque de la montagne de Tarare près de Lyon. Le morceau , sur lequel on a opéré , étoit très-régulièrement cristallisé , en sorte qu'il ne peut y avoir aucun doute sur sa qualité & sur sa pureté. On

fait que les chimistes regardent le feld-spath comme un mélange de terre siliceuse, d'argile & d'un peu de terre magnésienne. Suivant l'analyse de cette substance, qui a été publiée par Mr. KIRWAN, 100 parties de feld-spath en contiennent 67 de terre siliceuse, 14 de terre argileuse, 11 de terre pesante & 8 de magnésie.

Exposé graduellement au plus fort degré de feu que puisse produire l'appareil, il s'est ramolli, s'est arrondi & a formé un globule pâteux & mal fondu : c'étoit une espece d'émail ou de substance vitreuse, opaque & laiteuse. Il a paru que plus on continuoit long-temps l'opération, plus la fusion devenoit pâteuse ; en sorte que cette matiere paroîtroit devenir de plus en plus réfractaire, à mesure qu'elle éprouve plus long-temps l'action du feu. Cette circonstance dépend probablement de ce qu'elle contient plusieurs substances qui se communiquent réciproquement un peu de fusibilité, mais à mesure que la plus volatile se dissipe, la portion qui reste est plus réfractaire.

Cette substance n'a point été essayée au verre ardent.

Conséquences des expériences sur les pierres quartzieuses. Il résulte des expériences dont on

vient de rendre compte sur les pierres quartzes ou siliceuses exposées au feu animé par l'air vital; premièrement, que le cristal de roche n'est point susceptible d'une véritable fusion, au moins par aucun des degrés de feu que nous ayons pu employer jusqu'ici.

Secondement, que le commencement de ramollissement qu'éprouve cette substance, tient vraisemblablement à la petite portion de terre argileuse qui entre dans sa composition.

Troisièmement, que le quartz, les agates, les cailloux, & en général toutes les pierres quartzes & siliceuses, même celles qui sont absolument sans couleur, éprouvent non seulement un ramollissement sensible, mais encore une sorte de fusion, en raison de ce que la terre argileuse entre pour une portion plus considérable dans leur composition, ainsi que l'analyse chimique le démontre.

Quatrièmement, que toutes les pierres quartzes ou siliceuses colorées sont plus ou moins fusibles, suivant la quantité de matière colorante qu'elles contiennent, mais que dans toutes, cette matière colorante est volatile; & qu'à mesure qu'elle quitte la terre quartzes, cette dernière diminue de fusibilité.

Cinquièmement , que le sablon ne doit pas être regardé comme une substance absolument homogène & pure , qu'il tient plus du quartz que du cristal de roche , & qu'il est même plus fusible que le premier.

Sixièmement , que toutes les expériences faites sur les terres & pierres de cette classe , prouvent évidemment que le feu produit par mon appareil est beaucoup plus fort que celui qu'on obtient au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN , même lorsqu'il est armé d'une seconde loupe qui en raccourcit & qui en rétrécit le foyer.

DEUXIEME CLASSE.

Terres & pierres argileuses , & leurs composés salins. Le caractère de ces pierres & terres est de ne point faire effervescence avec les acides , ni feu avec l'acier , à moins qu'elles n'aient été poussées au feu.

Terre d'alun. On a humecté de la terre d'alun avec de l'eau pure ; mais quelques précautions que l'on ait prises , dès qu'elle étoit sèche , elle étoit emportée par le courant d'air : on est cependant parvenu , avec de grandes précautions , à en conserver une petite portion

dans le creux du charbon; elle y a fondu, sans cependant prendre la figure ronde. Le morceau refroidi étoit d'un vert sale hépatique; il étoit ramifié comme un bois de cerf; il étoit dur & rayoit très-bien le verre.

Cette même terre exposée, en 1772, au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, n'a donné aucun indice de ramollissement, de fusion ni d'altération. On s'est persuadé que la couleur blanche de cette terre, en réfléchissant les rayons solaires, devoit diminuer l'action du foyer: en conséquence on a essayé d'y mêler du noir de fumée, & il en a résulté une poudre grise qui ne s'est pas fondue davantage: le charbon a brûlé & la terre est restée blanche.

On a essayé de substituer du noir d'ivoire au noir de fumée, & alors il y a eu fusion, parce que le noir d'ivoire contient une sélénite phosphorique qui a servi de fondant.

Alun vitriolique. On a exposé de l'alun, déjà préalablement calciné à un feu doux, au courant d'air vital; il s'est opéré dans le premier instant une fusion aqueuse; la matière a bouillonné, elle s'est desséchée, elle s'est rapprochée sur elle-même & a diminué beaucoup de volume; enfin il n'est plus resté qu'une matière grise opa-

que, demi-vitreuse, en très-petite quantité proportionnellement à celle de l'alun qui avoit été employé; elle étoit en petites ramifications comme des bois de cerf. L'alun se décompose dans cette opération; l'acide forme du soufre; une partie de la terre ou base de l'alun est entraînée & volatilisée, une petite portion reste dans un état de demi-fusion.

La petite ramification refroidi étoit une substance vitreuse, opaque, d'un blanc grisâtre, & inattaquable par la lime.

Alun nitreux. On a exposé, sur un charbon au courant d'air vital, le sel résultant de la combinaison de l'acide nitreux & de la terre de l'alun; il s'est opéré dès le premier instant une fusion aqueuse: lorsque la matière a été à-peu-près desséchée, il n'y a point eu de détonnation proprement dite, mais elle brûloit dans les endroits où elle étoit en contact avec le charbon, avec une espèce de flamme phosphorique. En continuant de pousser au feu, la matière a pris de la retraite, & il n'est plus resté qu'une ramification grise, opaque semi-vitreuse.

L'expérience a duré 4 à 5 minutes: le résultat refroidi s'est trouvé être une substance blanche un peu grisâtre, absolument opaque, assez

bien fondue, très-dure, inattaquable à la lime, & rayant le verre.

Argile blanche très-douce au toucher, ou espèce de Kaolin de Béthoux. Cette terre échauffée trop brusquement, décrépité & se dissipe en éclats: elle a été exposée au feu pendant 2 minutes; d'abord elle n'a fondu que vers les angles, & même avec beaucoup de difficulté, insensiblement la fusion est devenu complète, mais très-pâteuse.

Il est resté un globule de verre transparent, blanc, un peu jaunâtre, rempli de bulles dans son intérieur: il étoit dur, rayoit le verre, & la lime ne l'entamoit qu'avec quelque difficulté.

Toutes les substances argileuses, même celles qui sont sans couleur, fondent au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, & donnent des verres plus ou moins colorés, plus ou moins transparens; ce qui prouve que les argiles en général ne sont point des substances pures, & quelles sont toutes un mélange de substances de différentes natures.

Argiles mêlées de terre siliceuse ou calcaire. Toutes les argiles exposées au feu animé par l'air vital, fondent avec assez de facilité lorsqu'elles contiennent de la terre siliceuse; il en

réulte une fusion pâteuse, & des verres demi-transparens parsemés de bulles, & plus ou moins durs.

Le mélange de terre calcaire rend également les argiles plus fusibles, les verres qu'on obtient sont en général plus transparens.

Enfin l'addition du fer rend toutes ces matieres beaucoup plus faciles à fondre, & on en obtient des verres colorés, foncés en couleur à peu-près comme le verre de bouteilles.

Conséquences sur la terre de l'alun, & sur les terres & pierres argileuses. Il résulte de ces expériences, que la terre d'alun, qui est l'argile dans son plus grand état de pureté, est susceptible de prendre une fusion pâteuse, & de se transformer par l'action du feu, en un genre de pierre très-dure, qui coupe le verre comme les pierres précieuses, & qui se laisse difficilement entamer par la lime: on verra dans la suite, que l'addition d'une matiere étrangere quelconque augmente encore cette fusibilité: on peut donc établir comme un principe, que toutes les pierres argileuses sont vitrifiables par elles-mêmes & sans addition; que les plus pures sont les plus réfractaires, & qu'elles sont d'autant moins fu-

fibles qu'elles sont plus mêlées de substances étrangères.

TROISIEME CLASSE.

Terres & pierres calcaires, avec les composés salino-terreux qui résultent de leur combinaison avec différens acides.

Chaux de marbre blanc. Elle a été exposée au feu à 39' 0'', elle a commencé à répandre une lumière bleue, ensuite elle a paru s'agglutiner, & ses angles se sont hérissés: on l'a laissée environ trois minutes sans qu'elle se soit fondue.

Refroidie & examinée au bout de quelques jours, elle étoit plus croquante sous la dent que n'est ordinairement la chaux; elle étoit cependant encore friable, & avoit le goût alkalin.

La chaux de marbre exposée au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, n'éprouve aucune espece d'altération.

Chaux vive faite avec de la pierre calcaire dure des environs de Melun, aussi pure que la chaux de marbre blanc. L'expérience ne s'est faite qu'avec beaucoup de difficulté, parceque le courant d'air emportoit la chaux qui étoit en poudre; on est

cependant parvenu à 5^h. 13' 10'', à en exposer une petite portion à l'ardeur du feu. On a fini à 5 15' 15'' : la chaux n'étoit point fondue, mais elle avoit diminué de volume; ses particules s'étoient aglutinées, avoient pris une demi-fusion; elle avoit l'apparence d'un quartz poreux, & une assez grande dureté: ayant laissé cette même matière exposée quelques jours à l'air, elle s'y est effleurie, comme il arrive à la chaux vive; ce qui prouve qu'il n'y avoit eu ni fusion, ni altération sensible de cette substance.

Cette même chaux exposée au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, ne donne aucun indice d'altération.

Spath calcaire de Ste. Marie - aux - Mines. Ce spath dont j'ai donné l'analyse chimique dans mes opuscules physiques & chymiques, est composé de chaux très-pure combinée avec de l'eau & avec de l'air fixe; il a été exposé au courant d'air lentement & avec précaution, dans la crainte de le dissiper, parce qu'il étoit en poudre; la matière a paru fondre sur les bords dans le premier instant, & les grains se sont aglutinés, mais elle n'avoit point éprouvé de fusion complète; l'ayant laissé exposée à l'air pendant quelques jours, elle s'y est effleurie & avoit le goût alkalin de la chaux éteinte.

Ce spath exposé au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, s'y calcine, il perd son eau de cristallisation, & se réduit en chaux vive, mais il n'éprouve aucune autre espèce d'altération.

Autre espèce de spath calcaire. Il a décrépité au moment qu'il a été exposé à la chaleur, parce qu'il n'avoit pas été réduit en poudre; cependant étant parvenu à en conserver quelques fragmens au courant d'air vital, ils y ont souffert un degré de feu très-violent pendant près de 2' 30'', sans se fondre; ils étoient devenus noirâtres: exposés à l'air, ils se sont effleuris & éteints, comme il arrive à toute chaux vive.

Craie. Elle a été exposée au feu à 25' 20'', elle a commencé par se gonfler & à se gercer; puis elle a paru diminuer de volume, mais il n'y a point eu de fusion; on a fini à 27' 30'. Les morceaux refroidis, vus à travers la lumière, avoient une demi-transparence comme de la porcelaine; ils étoient assez dures & ne paroissent pas disposés à s'effleurir comme la chaux, même après plusieurs jours d'exposition à l'air; ce qui semble annoncer, qu'il se trouve dans la craie, du moins dans celle sur laquelle j'ai opéré, assez de matière étrangère à la terre calcaire.

pour former avec elle une demi-fusion & une espèce de pâte de porcelaine.

La craie exposée au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, se calcine & se réduit en chaux vive sans éprouver aucune autre altération.

Sélénite formée par l'union de l'acide vitriolique & de la terre des os. Exposée au feu, elle a fondu en 15", & a paru diminuer & s'évaporer; ensuite elle a perdu peu-à-peu sa fluidité, & il n'est plus resté qu'un résidu aglutiné qui a refusé constamment de se fondre; ce résidu étant demeuré quelques jours exposé à l'air, s'y est effleuré, comme il arrive à la chaux vive, & il en est résulté une chaux éteinte parfaitement blanche.

Cette sélénite étoit dans l'état d'un sel triple; elle contenoit, indépendamment de l'acide vitriolique & de la terre calcaire, une portion d'acide phosphorique; les deux acides ont été décomposés, & ont formé, l'un du soufre, l'autre du phosphore, qui se sont dissipés, & il n'est resté que de la terre calcaire dans l'état de chaux.

Cette sélénite n'a point été éprouvée au foyer du verre ardent.

Gypse de Montmartre très-pur, qui avoit été préalablement calciné. Il a été exposé au feu à 18' 10"; il a bouillonné & s'est fondu à 18' 30"; la fusion n'étoit pas absolument complete; on a fini à 20' 30". Vers la fin la fusion paroissoit devenir de moins en moins facile; il y a apparence que si on eût continué assez long-temps l'expérience pour dissiper tout l'acide vitriolique, la matiere seroit devenue absolument infusible, & qu'il ne seroit resté que de la chaux vive. Les morceaux refroidis formoient une espece de frite qui se réduisoit assez aisément en poudre, mais dont les particules cependant avoient une dureté assez considérable.

Le gypse calciné exposé au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, n'éprouve aucune altération; on a essayé d'y mêler du noir de fumée, mais il ne s'est pas fondu davantage, & n'a paru même avoir aucune disposition à se fondre.

Spath fluor phosphorique, en cristaux cubiques jaunâtres, des Vosges. La terre calcaire ou plutôt la chaux, dans ce spath, est neutralisée par l'acide spathique, & c'est ce qui m'a déterminé à le ranger dans la classe de la terre calcaire & de ses composés.

Exposé au feu à 10^{h.} 54' 55", il s'est fondu à 55' 0", en un globule parfaitement rond, & qui étoit clair & transparent comme de l'eau; mais à mesure qu'on a continué plus long-temps l'expérience, il a paru de plus en plus difficile de le tenir en fusion parfaite; on a fini à 56' 40". Le globule, en refroidissant, de transparent qu'il étoit, est devenu opaque; il n'avoit plus le brillant vitreux du spath, mais il ressembloit à un sel fondu; ses parties avoient peu de liaison, & il se réduisoit aisément en poudre.

Ce résultat fournit un caractère fort simple pour distinguer le spath fluor ou spath vitreux, d'avec le spath pesant: ce dernier en effet brûle & détone, tandis que le spath cubique au contraire fond paisiblement à la manière des sels.

Le spath fluor a d'ailleurs d'autres caractères qui ne permettent pas de le confondre avec aucun autre; 1^o celui de répandre une lumière phosphorique assez éclatante à une chaleur médiocre; 2^o de donner par sa combinaison avec trois parties d'acide vitriolique, un gaz particulier, connu sous le nom de *gaz spathique*.

Ce spath exposé sur un support de grès au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, ne s'est point fondu; mais l'ayant placé dans le
creux

creux d'un gros charbon, & l'ayant exposé, dans cet état, à l'action du foyer, il a fondu avec facilité, & a formé un globule très-fluide, très-bien arrondi, qui est devenu d'un blanc d'émail en refroidissant.

Même spath fluor phosphorique, d'un blanc tirant sur l'améthiste tendre. Il a été exposé au feu à 10^{h.} 34' 35"; il a fondu en 15" en un globule rond qui circuloit avec une grande vivacité dans le creux du charbon : la fusion n'étoit point pâteuse comme celle des pierres, mais fluide comme l'eau, & analogue à celle des substances salines : le globule refroidi étoit opaque, très-friable, & se réduisoit avec une grande facilité en une poussière d'un blanc opaque.

Ce spath exposé au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN s'y est comporté comme le précédent.

Même spath fluor phosphorique couleur d'améthiste. Exposé au feu à 10^{h.} 37' 50", il a fondu à 38' 10", au moment où il commençoit à rougir ; il a formé un globule rond très-fluide, qui n'avoit point la consistance pâteuse des substances pierreuses & vitreuses en fusion, mais qui avoit une fluidité saline : ce globule refroidi étoit opaque, grisâtre à l'extérieur, blanc dans l'intérieur ; on y apercevoit encore quel que chose

de lamelleux; il se réduisoit aisément en poudre.

Ce spath exposé au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN s'y est comporté comme les deux précédens.

Especce de spath des Vosges, qui a en apparence beaucoup de rapport avec le spath pesant. Ce spath est gris opaque, lamelleux, d'une pesanteur spécifique très-grande.

Il a été exposé au feu à 10^{h.} 45' 55'', & on a fini à 46' 55''; il s'est fondu complètement en un globule rond, veiné de gris & de blanc à la surface; ce globule cassé avoit dans l'intérieur le coup-d'œil spathique avec beaucoup de gros bouillons.

Le même spath exposé au feu à 11^{h.} 51' 0'', s'est également fondu à 11^{h.} 51' 40'' en un globule rond qui a bouillonné; le charbon s'est cassé à 52' 20'', & l'expérience a cessé.

Il seroit très-facile, d'après les caractères extérieurs, de confondre ce spath avec le vrai spath pesant, dont la base est la terre pesante; cependant on voit qu'exposé à un feu violent, ils donnent des résultats bien différens, puisque le spath pesant a la propriété de détoner au feu, & que celui-ci y fond au contraire très-paisiblement.

On a cru devoir ranger provisoirement ce spath avec les terres calcaires & leurs composés, parce qu'on a lieu de croire que sa pesanteur tient à la nature de l'acide qui entre dans sa composition, & non à celle de la base : c'est une substance au surplus qui mérite d'être analysée avec soin, ce ne sera qu'alors qu'on pourra, avec quelque certitude, lui assigner sa véritable place.

Ce même spath exposé au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, a fondu en une espece d'émail blanc opaque.

Conséquences sur la terre calcaire. Il résulte de ces expériences, que la terre calcaire pure, ou plus exactement la chaux est absolument infusible par le plus grand degré de feu qu'on ait pu lui faire éprouver jusqu'à présent ; que la plupart des acides qui y sont combinés lui donnent de la fusibilité, mais qu'elle la perd à mesure qu'ils se dissipent pour reprendre le caractère de la chaux vive.

QUATRIEME CLASSE.

Terre pesante, & les composés salino-terreux qui résultent de sa combinaison avec les acides. Le caractère des substances de cette classe est de brûler avec une sorte de détonation quand on les expose au feu animé par l'air vital.

Terre pesante. On a exposé, avec les précautions convenables, de la terre pesante au courant d'air vital; en quelques secondes elle s'est fondue, elle s'est étendue & appliquée sur le charbon, après quoi elle a commencé à brûler & à détoner jusqu'à ce que presque tout fût dissipé.

La petite portion de résidu qu'on a rassemblée n'étoit encore que de la terre pesante qui, exposée à l'air, s'y est effleurie, & qui avoit le goût de la chaux éteinte, mais moins de causticité: il y a apparence que le goût hépatique qu'on a eu dans d'autres expériences, tenoit à ce qu'on avoit employé de la terre pesante, qui contenoit encore de l'acide vitriolique & peut-être du soufre.

On a répété plusieurs fois cette expérience, & même avec plusieurs terres pesantes diversement préparées; elles ont toujours donné le même résultat, c'est-à-dire, qu'elles ont brûlé avec flamme & une forte de détonation.

Spath pesant, ou *barosélénite de Sté. Marie-aux-Mines*. Ce spath est du plus beau blanc ; il est opaque, sa structure est lamelleuse.

Exposé au feu à 11 h. 5' 5'', il s'est fondu à 5' 50'', & a commencé à brûler avec une espèce de détonation, comme celle d'un nitre à base terreuse. L'expérience finie, il restoit sur le charbon un enduit blanc âcre & amer, avec un goût de foie de soufre : l'ayant examiné avec plus d'attention, on a reconnu que c'étoit un foie de soufre à base de terre pesante.

Cette expérience a été recommencée plusieurs fois, & a toujours donné le même résultat.

Ce spath exposé au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, sur un support de grès, s'est calciné sans se fondre ; l'ayant exposé au même foyer dans le creux d'un charbon, il y a éprouvé une forte de combustion, il a répandu des vapeurs sulfureuses, & il est resté une espèce de chaux qui conservoit encore un goût très-décidé de foie de soufre.

Conséquences sur la terre pesante. Il résulte de ces expériences, que la terre pesante, quand elle est pure, est infusible comme la terre calcaire ordinaire, ce qui établit encore un nouveau degré de ressemblance entre ces deux ter-

res; mais en même temps l'espece d'inflammation qu'elle éprouve lorsqu'on l'expose à l'action de l'air vital, est un caractère commun avec les substances métalliques, & on ne peut guere douter que cette terre ne soit une chaux métallique comme M. BERGMAN l'a déjà soupçonné.

CINQUIEME CLASSE.

Terre magnésienne.

Magnésie du sel d'Epsom. Cette terre a été exposée au feu pendant 3' 30"; comme elle étoit très-poreuse, elle a pris de la retraite & a diminué beaucoup de volume; le morceau qui étoit dans le commencement, de la grosseur d'une noisette, s'est réduit à la grosseur d'un pois, mais la violence du feu n'y a occasionné aucune autre altération: ayant laissé refroidir, on a reconnu que la matiere n'avoit pas été fondue, elle s'étoit seulement rapprochée sur elle-même & avoit pris plus de consistance; elle se réduisoit encore cependant aisément en poudre, mais les molécules étoient croquantes sous la dent.

Cette substance exposée au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, s'est calcinée sans donner aucune autre indice d'altération.

Terre précipitée de l'eau du lac de Gomore.

Cette terre est un composé de terre magnésienne & d'un peu de terre calcaire. Elle a été exposée au feu à 31' 20'', elle a répandu de la fumée, elle a diminué de volume, mais elle n'a donné aucune apparence de fusion : on a fini à 34' 15''.

Conséquences sur la terre magnésienne. Il résulte de ces expériences, que la terre magnésienne est infusible comme la terre calcaire & la terre pesante.

SIXIEME CLASSE.

Terres & pierres résultantes de la combinaison des terres simples.

Quoiqu'il ne se rencontre, à proprement parler, dans le regne minéral, aucune substance rigoureusement pure, que la terre siliceuse, même dans le cristal de roche, soit le plus souvent mêlée d'un peu d'argile & de terre calcaire ; & qu'on en puisse dire autant de presque toutes les autres substances simples ; on ne peut cependant se dispenser, dans un système de minéralogie, de ranger les matières suivant leur caractère prédominant, & c'est à quoi l'on s'est attaché dans les classes précédentes. Il n'en est

pas de même des substances qui forment cette sixième classe; le mélange ou plutôt la combinaison y est dans des proportions telles que le composé prend un caractère qui lui est propre, & jouit de propriétés que n'avoit point en particulier chacune des substances qui entrent dans sa combinaison.

Ces mélanges au surplus sont ou dans un état de combinaison chimique, c'est-à-dire dans une proportion constante qui constitue un degré exact de saturation, & alors les substances qui en résultent sont susceptibles de cristalliser régulièrement; ou bien elles ne sont, pour ainsi dire, que mécaniquement mélangées, & alors elles n'offrent aucune figure régulière, & ne sont point susceptibles de cristalliser: cette distinction a obligé de séparer les substances non simples en deux classes; savoir, *substances composées & substances mélangées.*

PREMIERE DIVISION.

Pierres précieuses.

J'ai donné dans un mémoire particulier le détail des expériences que j'ai faites sur les pierres précieuses. Ces pierres, d'après les expériences

de MM. BERGMAN & ACHARD, sont composées de terre siliceuse, de terre argileuse, d'un peu de terre calcaire & d'un peu de fer. D'après ce résultat de l'analyse, on auroit pu ranger ces pierres indifféremment, ou dans la classe de la terre siliceuse, ou dans celle de la terre argileuse; mais comme elles ont des caractères qui leur sont propres & qui ne permettent pas de les confondre avec aucune autre substance, il a paru plus naturel d'en faire une division à part dans la classe des terres & pierres composées; on en peut dire autant des schorls, de la tourmaline de la zéolithe, &c. qui forment la seconde division de cette classe.

DEUXIEME DIVISION.

Tourmalines, Schorls, Zéolithe, Lapis-Lazuli.

Tourmaline de Ceylan. De la tourmaline très-pure en aiguilles régulières, a été exposée à 5 h. 0' 20", à une chaleur très-moderée, puis à la grande activité du feu, à 5 h. 0' 40": elle a fondu à 0' 45", s'est gonflée & a bouillonné; on a fini à 5 h. 1' 20": on a obtenu de cette expérience un globule rond, très-dur, qu'on n'a pas pu casser: il se laisse cependant attaquer, mais difficilement par la lime; c'est un verre

noir, dont on ne peut mieux donner une idée, qu'en le comparant à de gros verre de bouteille, foncé en couleur.

Mr. BERGMAN, dans son examen de la tourmaline, nous a appris que cette substance étoit composée, comme il suit :

<i>Terre argileuse</i>	. . .	39	} <i>parties.</i>
<i>Terre siliceuse</i>	. . .	37	
<i>Terre calcaire</i>	. . .	15	
<i>Fer</i>	. . .	9	
<i>Total</i>		. . . 100.	

La tourmaline a la propriété de devenir électrique par la chaleur seule, sans frottement : ces pierres étoient encore peu connues en 1772 ; elles n'ont point été essayées au verre ardent.

Schorl noir. On s'est servi de schorl très-pur en aiguilles ; il a été exposé au feu à 4' 0'', il a commencé à fondre à 4' 10'', il a pris une fusion pâteuse, & cependant il s'est arrondi. Le globe refroidi étoit un verre noir, luisant dans ses fractures, comme des fragmens de poix noire ; il rayoit le verre & se laissoit attaquer difficilement par la lime.

La composition chimique du schorl, ne diffère de celle de la tourmaline qu'en ce qu'il con-

tient une petite portion de terre magnésienne.

Cette substance exposée au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, y fond facilement en un verre noir qui file quand on le tire avec une baguette de fer ou de verre.

Schorl vert. Ce schorl étoit en belles aiguilles & très-pur; il a été exposé à un feu modéré à 10' 20", & au grand feu à 11' 0"; il s'est fondu & s'est gonflé, puis il s'est réuni en un globule rond qui tournoyoit; on a fini à 12' 0". La matière refroidie étoit entièrement vitreuse, c'étoit un globule rond, semblable à de gros verre de bouteille foncé.

Zéolithe. La zéolithe, d'après les expériences de Mr. PELLETIER, est composée, comme il suit :

<i>Terre siliceuse</i>	. . .	50	} <i>parties.</i>
<i>Terre argileuse</i>	. . .	20	
<i>Terre calcaire</i>	. . .	8	
<i>Eau</i>		22	
<i>Total</i>	. .	100.	

Cette substance se boursoufle & fond avec beaucoup de facilité au feu animé par l'air vital; elle n'a point été essayée au verre ardent en 1772.

TROISIEME DIVISION.

Stéatite, Amiante, Talc, &c.

Craie de Briançon porphyrisée. La pierre à laquelle on a donné très-improprement le nom de *craie de Briançon*, est une espece de stéatite mêlée avec du talc; on en obtient par l'analyse chimique environ les trois quarts ou les quatre cinquiemes de terre filiceuse, & un cinquieme de magnésie mêlée avec un peu d'argile.

Elle a été exposée au feu à 35' 20'', & s'est fondue à 35' 40''; la fusion étoit pâteuse; elle s'est cependant rassemblée en un globule rond qui circuloit; elle a paru diminuer de volume & devenir moins fusible à mesure qu'elle étoit exposée plus long-temps au feu: on a fini à 39' 0''; le globule refroidi & cassé, étoit d'un blanc sale, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur; il avoit l'apparence d'une mauvaise porcelaine, dont le grain étoit grossier.

Cette substance n'a pas été essayée au verre ardent, mais en général les stéatites s'y fondent avec assez de facilité.

Amiante. D'après les expériences de M. BERGMAN l'amiante est composée ainsi qu'il suit:

<i>Terre filiceuse</i> . . .	640	} <i>parties.</i>
<i>Magnésie</i> . . .	186	
<i>Terre calcaire</i> . . .	69	
<i>Terre pesante</i> . . .	60	
<i>Argile</i> . . .	33	
<i>Fer</i> . . .	12	
<i>Total</i>	1000.	

Cette substance exposée au feu à 4^h. 54' 0", a fondu à 4^h. 54' 25" mais comme le morceau étoit gros on ne pouvoit en tenir en fusion qu'une petite portion; on est parvenu cependant à mettre la matiere en globule: l'expérience a fini à 56' 30".

Le globule restant n'étoit pas entièrement vitreux; c'étoit une espece de lave noirâtre, d'un grain très-fin, qui ressembloit à du basalte, mais qui ne paroissoit pas avoir autant de pesanteur spécifique; on y voyoit quelques bulles rondes dans l'intérieur: cette substance étoit assez dure pour rayer le verre, mais elle se laissoit entamer par la lime; elle n'étoit nullement attirable à l'aimant.

L'amiante exposée au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, se fond à l'instant même où elle y est présentée, & donne un verre d'un jaune-brun.

L'amiante dure ou asbeste se fond au verre ardent avec la même facilité, & donne un verre noirâtre.

Talcs, Pierres talqueuses, Serpentine, Stéatites. Toutes ces substances exposées au courant d'air vital sur un charbon allumé, s'y fondent avec beaucoup de facilité; la fusion n'est pas fluide, mais pâteuse; les verres qu'on obtient sont communément bruns noirâtres, enfumés, quelquefois verdâtres, & ressemblent assez bien à du verre de bouteille.

Ces mêmes substances fondent au verre ardent avec la même facilité, & donnent des verres jaunes foncés, bruns & noirâtres.

Basalte d'Islande. L'échantillon, sur lequel on a opéré, étoit d'un gris noirâtre, d'un grain très-fin, & parsemé de petits points ou facettes brillantes: exposé au feu à 53' 35", il s'est ramolli à 53' 50", & s'est formé en un globule rond à 54' 45"; le morceau refroidi & cassé avoit dans son intérieur l'apparence d'un morceau de verre de bouteille foncé; on y remarquoit des bulles assez grosses.

Un morceau du même échantillon, exposé, en 1772, au foyer du grand verre ardent de

TSCHIRNHAUSEN, a fondu sur le champ en un verre noir de consistance pâteuse.

Suivant Mr. BERGMAN, le basalte est composé de 56 parties de terre siliceuse, de 15 parties d'argile, de 4 de terre calcaire, & de 25 de chaux de fer.

Autre espece de basalte. Exposé au feu à 10 h. 16' 50" il s'est fondu au moment où il a commencé à rougir: à 17' 10" il formoit un globe rond; on a fini à 17' 30". Le résultat refroidi consistoit en un verre d'un brun-noir, assez semblable à du verre de bouteille très-foncé; il étoit presque sans bouillons à la surface, mais il en étoit rempli dans l'intérieur; ces bouillons étoient assez gros & très-ronds.

Especce de basalte, dont sont en partie composées les montagnes des environs de Giromagny dans les Vosges. Exposé au feu à 10 h. 19' 30", il a commencé à fondre en bouillonnant: à 19' 45", plusieurs morceaux se sont réunis en globules ronds qui ont bouillonné; on a fini à 20' 30". La matiere refroidie étoit vitreuse jusque dans son intérieur, & couleur de verre de bouteille, sans bouillons à la surface, mais on en remarquoit de très-gros dans l'intérieur.

Un fragment du même échantillon, exposé au

foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, s'est fondu sur le champ en un verre noirâtre.

Conséquences sur les pierres composées. Les conséquences que présentent les expériences faites sur cette classe de pierres, sont en général, que toute pierre composée est fusible: ce principe ne reçoit d'exception qu'à l'égard des pierres composées des trois terres calcaires, c'est-à-dire, de la terre calcaire ordinaire, de la terre magnésienne, & de la terre pesante: une pierre, ou en général un composé de ces trois terres ou de deux de ces trois terres, ne seroit point fusible; mais pour peu qu'à ces trois terres ou à l'une d'elles, vienne s'en ajouter une autre, telle que la siliceuse ou l'argileuse, même en assez petite quantité, la fusion s'opere avec facilité, ainsi qu'on le verra par les expériences ci-après. Les matieres volcaniques étant en général très-composées, elles sont toutes très-fusibles.

SEPTIEME CLASSE.

Terres & pierres formées de substances mécaniquement & grossièrement mélangées.

Schistes & ardoises. Toutes les pierres de cette classe fondent avec une grande facilité quand on les expose au feu animé par l'air vital.

Il résulte de leur fusion des substances vitreuses dans un état pâteux, & qui, refroidies, ressemblent à du gros verre de bouteille plus ou moins foncé en couleur.

Ces pierres exposées au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, donnent absolument le même résultat.

Granites, grès micacés propres à faire des meules. Toutes ces pierres fondent lorsqu'on les expose sur un charbon ardent au courant d'air vital, & donnent des verres plus ou moins colorés; elles fondent également au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, quoique avec un peu plus de difficulté: le grès à faire des meules, ou mollasse grise des Vosges, donne au verre ardent, un verre noir comme celui qu'on obtient de l'ardoise.

Porphyre rouge. On a exposé au feu à 11 h. 4' 8" un morceau de porphyre rouge; il a commencé à se ramollir à 5' 30", & bientôt après il a fondu complètement en un globule rond caverneux: ce verre refroidi étoit noir & opaque, il avoit un peu de transparence vers les bords, & il avoit la couleur de gros verre de bouteille; sa surface, vue à la loupe, avoit le poli du

verre, on y remarquoit des taches blanches en quelques endroits & de petites bulles.

Porphyre vert. Exposé au feu à 11 h. 23' 40", il étoit fondu complètement à 24' 5"; il s'est formé en un globule rond qui bouillonna; on a fini à 24' 40".

Le globule cassé s'est trouvé être un verre, blanc par places & demi-transparent, noir & opaque dans d'autres, & à-peu-près semblable à du verre de bouteille.

Expériences sur la combinaison artificielle des terres simples. On a exposé au feu, avec beaucoup de précautions, partie égale de terre d'alun & de quartz porphyrisé: le mélange s'est ramolli presque aussitôt & a bouillonné; la matière s'est réunie en une fusion pâteuse qui s'est arrondie de plus en plus, & enfin a formé un globule vitreux, à-peu-près comme il arrive aux pierres précieuses: le résultat refroidi étoit un verre blanc, demi-transparent, rempli de fentes & de bulles, qui étoit fort dur, qui rayoit le verre, mais qui se laissoit entamer par la lime.

<i>Terre d'alun</i>	 4	} <i>parties.</i>
<i>Quartz porphyrisé</i>	 4	
<i>Terre calcaire aérée</i>	 1	

La fusion a été très-pâteuse; on a obtenu un globule de verre blanc transparent, mais étonné & fendillé dans toutes les parties, comme du cristal de roche qu'on auroit fait rougir & qu'on auroit éteint dans de l'eau.

<i>Terre d'alun</i> . . .	} <i>parties égales.</i>
<i>Sablon porphyrisé</i> .	
<i>Terre calcaire aérée</i> .	

Le mélange a fondu avec facilité & s'est réuni en un globule vitreux, de consistance pâteuse: refroidi, il étoit demi-transparent; il se laissoit entamer par la lime: examiné dans son intérieur, il étoit rempli de petites bulles rondes.

<i>Terre d'alun</i> 2	} <i>parties.</i>
<i>Spath calcaire de Ste.</i> .	
<i>Marie-aux-Mines</i> . . . 5	

Pour empêcher que la matière pulvérulente ne fût emportée par le courant d'air, on l'a imbibée avec de la cire, & alors on est parvenu à la fondre très-facilement: l'expérience ayant été répétée deux fois, on a obtenu deux globules ronds très-durs, opaques, couleur de marron clair: les ayant cassés, ils ont présenté une fracture un peu grasse, comme on l'observe dans un assez grand nombre de substances quartzueuses colorées.

<i>Terre d'alun</i>	 2	} <i>parties.</i>
<i>Sablon porphyrisé</i>	 2	
<i>Terre calcaire</i>	 1	

On a obtenu une fusion pâteuse, un peu plus décidée cependant que celle que prennent les pierres précieuses; le globule refroidi étoit absolument vitreux, blanc, transparent, mais fendillé dans toutes ses parties comme du cristal de roche qui auroit été chauffé & rougi, & qui auroit été jetté dans de l'eau.

Mélange de parties égales de chaux de marbre & de terre d'alun. Cette poudre, qui étoit très-légère, a été exposée au feu à 57' 35"; une partie a été emportée par le courant d'air, mais une petite portion s'est fondue en 10"; elle s'est bientôt parfaitement arrondie. Le petit globule refroidi étoit transparent & couleur d'aigue-marine, il avoit le coup-d'œil des pierres précieuses, mais il n'en avoit pas la dureté, car il rayoit difficilement le verre.

Mélanges de parties égales de quartz porphyrisé & de spath calcaire de Sainte-Marie-aux-Mines. Comme ces matières étoient réduites en poudre très-fine, elles étoient aisément emportées par le courant d'air; mais au moment où on parvenoit à leur faire éprouver l'action du

feu, elles fondroient très-facilement, & se rassembloient en globules qui bouillonnaient. La matière paroissoit cependant devenir moins fusible à mesure qu'elle étoit exposée plus longtemps au feu: les globules refroidis étoient parfaitement blancs, ils avoient le luisant de l'émail en dehors, & ils ressembloient dans leur intérieur à une porcelaine vitreuse: on y remarquoit peu de bouillons. Il y a quelque apparence que l'une des deux terres s'évapore par la violence du feu, & que c'est par cette raison que la fusibilité diminue.

Mélange d'à-peu-près parties égales de terre pesante & de terre d'alun. Ce mélange a paru se fondre au moment où il a été exposé au courant d'air vital, mais ensuite il est devenu moins fusible: il y a apparence que la terre pesante s'évapore & se dissipe, & que la terre de l'alun reste seule. On a interrompu l'expérience avant que la terre pesante pût être entièrement évaporée.

Le résidu étoit une substance bleuâtre, un peu frittée, qui conservée, s'est effleurie: la terre pesante a présenté les phénomènes de la chaux vive, & le morceau, qui étoit assez bien lié, s'est réduit en grande partie en poudre;

d'où il semble résulter que ces deux terres ne contractent point d'union.

Mélange d'à-peu-près parties égales de terre pesante & de spath calcaire de Sainte-Marie-aux-Mines. Le mélange paroît s'agglutiner & même se fondre au premier instant ; mais bientôt on s'aperçoit que les deux terres conservent leur caractère : la terre pesante brûle ou décrépite & la terre calcaire reste seule infusible : les parties qui ont paru s'agglutiner, exposées à l'air, s'y effleurissent & se réduisent en chaux éteinte.

Mélange de parties égales de terre pesante & de quartz porphyrisé. Ce mélange, exposé au courant d'air déphlogistiqué, avec les précautions convenables, se ramollit & s'agglutine presque sur le champ ; il bouillonne, il se boursoufle, & se réunit ensuite en un globule qui occupe beaucoup moins de volume. Le globule refroidi étoit blanc, opaque, absolument vitreux, rempli de bulles, il se cassoit aisément & rayoit à peine le verre.

Magnésie du sel d'Epsom & quartz porphyrisé. On a exposé parties égales de ces deux matières au feu, dans le creux d'un charbon, où on l'avoit tassé : on a fait ensuite tomber le courant d'air autour de la matière, pour qu'elle s'aggluti-

nât avant de se dissiper. On est parvenu ainsi à la fondre , principalement sur les bords , & ensuite jusqu'au centre. La fusion étoit difficile & pâteuse , il en a résulté un émail blanc, très-luisant à l'extérieur, vitreux & opaque dans son intérieur , qui étoit très-dur & qui rayoit le verre.

Magnésie & quartz exposés sur le charbon en plus petite quantité. Il en a résulté un émail blanc semblable au précédent , mais plus vitreux & mieux fondu.

Conséquences générales sur les terres simples & sur leurs combinaisons. Il résulte des expériences qu'on vient de rapporter , que parmi les terres simples, trois, savoir la terre calcaire, la terre magnésienne & la terre pesante, sont absolument infusibles.

Secondement, que le cristal de roche n'est susceptible que d'un ramollissement très - léger & à peine sensible, & qu'on pourroit même attribuer à la petite portion d'argile qui lui est intimement combinée.

Troisièmement, que le quartz & toutes les pierres quartzieuses & siliceuses different du cristal de roche , en ce qu'elles sont toutes susceptibles de prendre par l'action d'un feu très-vio-

lent, un degré de ramollissement très-sensible, ce qui tient à la portion d'argile qui y est mêlée.

Quatrièmement, que la terre argileuse, même dans son plus grand état de pureté, est susceptible de se fondre seule & sans addition.

Cinquièmement, que les trois terres calcaires, savoir la terre calcaire ordinaire, la terre magnésienne & la terre pesante, mêlées ensemble dans toutes proportions, ne se communiquent point réciproquement de fusibilité; mais qu'elles forment chacune une espèce de chaux vive particulière, qui s'effleurit à l'air, & qui s'éteint avec chaleur par l'addition de l'eau.

Sixièmement, que le mélange des deux autres terres, soit entr'elles, soit avec l'une des trois terres calcaires, forme des composés qui se vitrifient, qui donnent des verres plus ou moins transparens; & qu'une très-petite quantité de terre calcaire suffit pour communiquer à la terre quartzeuse ou à celle de l'alun, une très-grande fusibilité.

SECOND ORDRE.

SUBSTANCES SALINES.

Borax. On a exposé à 5 h. 6' 10", au courant d'air vital, du borax qui avoit déjà été calciné; il a fondu sur le champ, s'est boursoufflé, s'est tourmenté, puis il s'est réuni en un globe que la violence du feu entretenoit rouge, mais qui étoit fluide comme de l'eau: à 8' 10" on s'est aperçu qu'il diminuoit considérablement de volume, qu'il bouillonoit & se volatilisoit, & en effet à 9' 40", il étoit entièrement évaporé.

Tartre vitriolé. On a exposé à 5 h. 24' 0" du tartre vitriolé en poudre à l'action du feu; à 24' 25" il étoit fondu; il a paru comme brûler & fuser en répandant une odeur de soufre, & s'est dissipé en entier.

Dans cette expérience, le tartre vitriolé se convertit en soufre, par le contact du charbon, une portion de soufre brûle avec flamme & se dissipe, & l'alkali s'évapore.

Ce sel exposé au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, fond avec quelque diffi-

T 5

culté, & donne une substance demi-vitrifiée, blanchâtre & demi-transparente.

Sel de Glauber. Ce sel fond à l'instant même où il sent l'impression de la chaleur; mais à cette première fusion, purement aqueuse, en succede ensuite une réelle; alors le sel s'étend sur le charbon, & ce n'est plus qu'avec peine qu'on peut le faire brûler; la flamme du charbon est très-jaune, il se répand une odeur de soufre; sur la fin il y a une espèce de combustion ou de détonation, moins sensible cependant qu'avec la terre pesante; enfin la totalité de la matière se dissipe & dispaeroit.

Ce sel fondu au grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, sur un morceau de grès, a pénétré en partie le support, & l'a recouvert d'une incrustation saline blanche, sans que la fusion se soit communiquée au support.

Alkali fixe végétal caustique. On a exposé au feu, de l'alkali fixe végétal caustique qui ne faisoit presque aucune effervescence avec les acides; il s'est fondu sur le champ en bouillonnant, & s'est étendu sur le charbon en contractant avec lui une forte adhérence; en même temps il a répandu une vapeur ou fumée très-considérable, & il s'est entièrement évaporé; l'expérience a duré 1' 5".

Ayant répété l'expérience, afin de conserver une petite portion de cet alkali avant qu'il fût entièrement évaporé, on a observé que le sel ne souffroit aucune altération par ce degré de feu violent, & qu'il étoit aussi caustique & aussi déliquescent qu'au commencement de l'expérience.

Alkali fixe végétal saturé d'air fixe. Ce sel décrépité, & on a été obligé de l'exposer au feu avec beaucoup de précautions; mais quand l'eau, interposée entre les cristaux, a été une fois évaporée, il a fondu & bouillonné, puis il s'est étendu sur le charbon qu'il paroissoit pénétrer & qu'il empêche absolument de brûler: en promenant le courant d'air vital autour des places que l'alkali avoit ainsi pénétré, on est parvenu à l'évaporer en totalité en une fumée blanche épaisse.

Alkali minéral saturé d'air fixe. On a exposé au feu, de l'alkali minéral effleuri; il a fondu aisément, a commencé à diminuer de volume, & s'est enfin entièrement évaporé: mais une circonstance remarquable, c'est qu'il paroissoit y avoir, pendant l'évaporation, une espece de combustion ou de détonation analogue à celle qu'on éprouve avec la terre pesante, à l'exce-

ption qu'elle est beaucoup moins forte. L'alkali de la soude, & les substances alkalines en général feroient-elles des especes de chaux métalliques?

Sel marin décrépit. Exposé au courant d'air vital à 11' 30'', il a fondu à 11' 35''; il a répandu une fumée épaisse; à 11' 50'' il s'est étendu sur le charbon, & l'a pénétré au point de l'empêcher de brûler: il y a apparence qu'en continuant l'expérience, on parviendrait à l'évaporer en entier; mais il reste de l'incertitude, au moyen de ce qu'il est très-difficile de faire brûler le charbon.

On a répété cette expérience, dans la vue de déterminer si le sel marin se décomposoit & s'alkalisoit: on a commencé à 5^h. 13' 25'', & on a fini à 5^h. 19' 30''. Les circonstances ont été les mêmes que dans l'expérience précédente; la fumée étoit épaisse, mais sans odeur d'acide marin, & ce qui est resté de ce sel n'étoit nullement décomposé.

Tartre phosphorique. On a exposé au courant d'air vital une combinaison d'acide phosphorique & d'alkali fixe: l'expérience a commencé à 2' 35''; il a fondu sur le champ en bouillonnant, & se boursouffant presque comme de l'alun:

à cette première fusion, qui n'étoit occasionnée que par l'eau de cristallisation, en a succédé une d'un autre genre, & la matière s'est mise en un globule clair, & fluide comme de l'eau: on a fini à 4' 0"; le globule refroidi & conservé quelque temps, s'est humecté & fendillé. Le sel phosphorique avoit perdu tout son excès d'acide, & il avoit très-peu de goût.

Il s'est dégagé pendant cette expérience une légère odeur de phosphore, & il y a quelque apparence que si l'on eût poussé plus loin cette expérience, l'acide phosphorique se seroit dissipé peu-à-peu en se convertissant en phosphore, & que l'alkali se seroit volatilisé à son tour.

Conséquences sur les substances salines. Il résulte des expériences qu'on vient de rapporter :

1. Que le tartre phosphorique est le plus fixe de tous les sels, ce qui le rend très-propre à être employé comme fondant dans les expériences faites, soit à la flamme du chalumeau ordinaire, soit au feu de charbon animé par l'air vital.

2. Que le sel marin se volatilise en entier à un degré de feu violent sans se décomposer.

3. Qu'il en est de même de l'alkali fixe végétal, de l'alkali fixe minéral & du borax: que ces trois sels se dissipent en quelques instans & avec beaucoup de facilité.

4. Que tous les sels vitrioliques, métalliques ou autres, se décomposent par le contact du charbon: que leur acide se convertit en soufre qui se dissipe, & que la base reste à nu & jouit de toutes ses propriétés.

TROISIEME ORDRE.

Soufre & bitumes.

Les substances qui composent cet ordre de minéraux, exposées à l'action du feu animé par l'air vital, ne présentent d'autre phénomène que celui d'une combustion très-rapide & très-promp-
te. Ce seroit grossir inutilement ce mémoire que d'entrer dans le détail des expériences.

QUATRIEME ORDRE.

Substances métalliques.

Platine brute. La platine brute exposée au courant d'air vital, fond en 15 ou 20 secondes, quand la quantité n'excede pas 5 à 6 grains; la fusion est même très-complète, & le métal se

met en globules très-ronds : mais quand la quantité est d'un gros & au-delà, la fusion est difficile, on a de la peine à entretenir le morceau en fusion dans toutes ses parties, & on ne peut pas le réunir en un globule rond. La meilleure proportion qu'on puisse employer, est celle de 12 à 15 grains ; alors on obtient des globules bien fondus & bien ronds.

La platine exposée au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, s'y aglutine à la longue ; mais dans les nombreuses expériences auxquelles nous l'avons soumise en 1772 & 1773, il ne nous a pas été possible de la fondre.

Platine séparée de son sable magnétique. La platine qui a été dépouillée par l'aimant du sable magnétique qu'elle contient, présente à-peu-près les mêmes phénomènes que la platine brute ; elle fond, quand elle est exposée au courant d'air vital, & forme des globules ronds.

Or de départ. Exposé au feu, il a fondu en 10 secondes : il ne s'en est pas élevé de fumée bien sensible ; cependant une cuiller d'argent placée à quelques pouces de distance au-dessus du globule pendant la fusion, a été sensiblement dorée. On n'a point observé la moindre apparence de flamme.

Mr. MACQUER a rendu compte, dans un très-grand détail, des expériences qui ont été faites sur l'or exposé au foyer du grand verre ardent; il en résulte qu'il s'y volatilise à la longue.

Platine forgée. On a exposé sur un charbon de la platine forgée apportée, par M. le Comte de MILLY; l'expérience a commencé à 0' 25": la platine a commencé à fondre à 1' 20", & s'est mise en globule à 1' 35"; elle a ensuite bouillonné à la surface, & il s'y est formé une scorie vitreuse. Il paroîtroit que la platine forgée est un peu plus fusible que la platine brute: on n'a point observé la moindre apparence de flamme dans toutes les expériences sur la platine.

Argent de coupelle. Exposé au feu, il a fondu en 10 secondes; il a répandu une fumée considérable, mais sans flamme. Une pomme de canne d'or, exposée à la vapeur blanche, n'a point été sensiblement argentée; mais comme on opéroit la nuit, on ne peut pas compter à un certain point sur cette observation. Quoique l'argent fût fort pur, il s'est formé à la partie supérieure du globule une petite croûte vitreuse jaunâtre, provenant sans doute de la calcination & de la vitrification de quelques portions de métal allié à l'argent.

On

On a répété cette même expérience, en se servant d'un grand ajutoir, & en l'exposant ainsi à un courant d'air vital très-considérable, pour examiner si l'argent répandoit de la flamme comme la plupart des autres métaux: il a fondu en peu de tems, & il s'est formé à sa surface supérieure une très-petite couche de chaux jaunâtre, mais il n'y a point eu de flamme.

L'argent exposé au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, y est dans un état d'évaporation lente, mais continuelle.

Argent au titre de Paris. Il fond en quelques instans, & se couvre d'une pellicule vitreuse qui est sans doute dûe à la calcination & à la vitrification des métaux dont il est allié; c'est une manière commode & expéditive de coupler l'or & l'argent.

Cuivre rouge. Exposé au feu, il a fondu en 15 secondes; il a bouillonné & a commencé à répandre une flamme verte & de différentes autres couleurs, qui subsistoit même quand on avoit retiré le charbon du courant d'air vital; en peu de temps le cuivre s'est volatilisé en entier.

Ce métal exposé au foyer du grand verre ardent, sur un support de grès, se réduit en chaux.

Vitriol de cuivre. On a exposé à 54' 45", au courant d'air vital, du vitriol de cuivre calciné; la flamme qui s'élevoit du charbon, s'est colorée de vert & de jaune: la matiere a commencé à se fondre à 55' 10", & après avoir bouillonné longtemps, il est resté un culot de cuivre; l'expérience a fini à 56' 30".

Le cuivre restant étoit attaquable à la lime; il n'étoit pas cependant exactement dans son état métallique, il étoit plus cassant, & avoit quelque rapport en apparence avec de la mine d'argent rouge.

Etain. Exposé au feu, il s'est fondu presque sur le champ; il a bouillonné, puis il est devenu rouge; il s'en est élevé ensuite une fumée blanche semblable aux fleurs de zinc ou *nihil album*; elle étoit accompagnée d'une flamme blanche: insensiblement le métal s'est réduit entièrement en chaux; jusque-là il a continué à bouillonner avec une grande force.

Ce métal exposé au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, fond en un globule blanc & brillant comme de l'argent; il s'en élève une fumée blanche assez abondante, claire & lumineuse, & qui pourroit bien être une flamme: l'ayant retiré du foyer au bout de 12 mi-

nutes, il est resté une matière fondue non vitreuse, opaque, couleur de chamois, très-dure, mais cassante ; recouverte en partie par une chaux très - blanche, qui, vue à la loupe, étoit composée d'aiguilles fines transparentes comme du verre.

Si on tient très-long-temps de l'étain au verre ardent, il se dissipe en entier.

Plomb. Exposé au feu, il a fondu presque sur le champ : bientôt après il est devenu rouge & a bouillonné fortement ; en même - temps il s'en élevoit une fumée roussâtre avec flamme.

On a répété la même expérience pour en mieux saisir toutes les circonstances, & on a été lentement dans le commencement : d'abord le plomb a commencé par se calciner à sa surface, ensuite la chaux qui s'étoit formée s'est fondue & a commencé à entrer en évaporation ; dans les instans où l'on donnoit un grand degré de feu, la matière qui étoit en partie dans l'état de métal & en partie dans l'état de chaux brûloit avec une flamme blanche.

Il ne s'est trouvé aucune note sur la manière dont le plomb se comporte au verre ardent : quant au *minium*, il s'y convertit en une belle

litharge très-brillante, sans qu'il y ait aucune parcelle de plomb réduit.

Fer. Le fer exposé sur un charbon au courant d'air vital, fond avec assez de facilité; mais au moment où il est dans un état de fusion parfaite, il commence à brûler avec fracas & à jeter de toutes parts & à une grande distance, des étincelles brillantes comme une gerbe d'artifice de composition chinoise: cette combustion dure jusqu'à ce que la totalité du fer se soit dissipée. Si on réunit sur une feuille de papier les molécules de fer qui se sont ainsi éclabouffées de toutes parts en brûlant, on aperçoit qu'elles sont la plupart en petites boules creuses, qui se réduisent facilement en poudre, & qui ne sont autre chose que de l'éthiops martial.

Le fer exposé au verre ardent, présente des phénomènes à-peu-près semblables: voyez *Mémoire de Mr. HOMBERG*, année 1706, page 158.

Colcothar. Exposé au feu à 57' 35'', il s'en détachoit de temps en temps de petites étoiles d'artifice; il a fondu assez bien à 58' 30''; il a bouillonné & a formé un globule rond très-blanc; à 59' 0'' il continuoit de s'en détacher des étoiles ou étincelles; on a fini à 59' 50''.

Le morceau, refroidi, étoit un culot de fer

caissant; poreux, presque dans l'état d'éthiops martial, mais qui souffroit encore un peu la lime; il étoit parfaitement attirable par l'aimant.

Especce de mine de fer micacée, d'un filon qui se trouve au pied du pic de la montagne du Bon-homme dans les Vosges. Cette mine est noire, brillante, elle salit les doigts comme de la manganese; on douteroit, au premier coup-d'œil, si c'est une mine de fer, & on pourroit la confondre avec de la molybdene, mais elle en differe, en ce qu'elle est attirable à l'aimant.

Comme cette substance est légère, on l'a exposée au feu avec précaution, pour empêcher qu'elle ne se dissipât: on a commencé à 32' 20", & elle s'est fondue à 32' 50" en un grand nombre de petits boulets très-ronds, dont quelques uns paroissent se dissiper, les autres se sont réunis peu-à-peu à 35' 25" en un seul globe, dont la fusion n'étoit pas bien décidée; ce qui annonce que cette substance est très-réfractaire. Il s'est détaché pendant le cours de l'opération quelques petites étoiles d'artifice, semblables à celles que produit le fer en brûlant; mais à cela près, le métal fondu n'avoit point les caracteres du fer; pendant le refroidissement il s'en est élevé de la fumée blanche semblable à du pompholix.

Le résidu examiné étoit une masse brune ressemblante à de la poix, mais avec moins de brillant dans les fractures; elle étoit cassante & très-attirable à l'aimant.

Il y a apparence que cette mine contient du fer & de la manganèse.

Sable magnétique de la platine. Exposé au feu avec précaution, pour l'empêcher d'être emporté par le courant d'air, il s'est aglutiné en 10", & s'est fondu complètement en 45", il ne s'est pas cependant mis en globules exactement ronds; il a été retiré du feu au bout d'une minute 45 secondes.

Ayant laissé refroidir le morceau, il étoit grenu dans l'intérieur, il avoit une apparence demi-métallique à-peu-près comme certaines espèces de blende; il étoit très-cassant sans être cependant très-dur: on voit par cette expérience, que ce sable magnétique n'est pas du fer pur, mais que probablement il est allié.

Sable magnétique de Barr. On a été curieux de mettre en comparaison avec le sable magnétique de la platine, celui de Barr en Alsace: en 25" les globules se sont aglutinés, 25" après, c'est-à-dire, après 50" en tout il étoit assez bien fondu: on a continué de

l'exposer au courant d'air vital pendant 1' 15" en tout, après quoi, l'ayant laissé refroidir, le globule étoit noir à l'extérieur, avec quelques apparences métalliques; il paroissoit n'avoir qu'une pesanteur spécifique médiocre: cassé, son intérieur étoit brillant, ou plutôt luisant comme de la résine; il ressembloit à une espece de blende.

Cette matiere a beaucoup de rapport, quant aux effets, avec la précédente, mais elle est un peu plus fusible.

Régule de manganese. Il est difficile d'obtenir du régule de manganese pur, & qui ne contienne pas une portion plus ou moins grande de fer, ou même de l'arsenic: les phénomènes que présente cette substance métallique lorsqu'on l'expose au feu animé par l'air vital, ne sont pas en conséquence toujours constans: si elle contient de l'arsenic, il se décele par l'odeur d'ail; si elle est alliée de beaucoup de fer, elle fond & brûle en répandant des étincelles: enfin, si le régule de manganese est pur ou à-peu-près pur, il brûle dans le premier instant, il se calcine & redevient chaux noire de manganese; dans cet état, il ne brûle plus, & il se dissipe lentement & peu-à-peu par l'extrême violence du feu.

L'exposition du régule de manganèse au feu animé par l'air vital, n'est point, comme on auroit pu le penser, un moyen d'en séparer le fer; car ayant opéré sur un régule très-sensiblement attirable à l'aimant, il ne l'étoit pas moins après avoir été refroidi; il paroissoit même l'être devenu un peu davantage.

Mercuré précipité per se. Dès que cette substance a été exposée au feu, elle s'est évaporée, & s'est volatilisée en entier, sans présenter aucun phénomène particulier.

Zinc. Exposé au feu, il a fondu presque sur le champ, & a commencé à brûler presque aussitôt, & même avant d'être rouge: la flamme étoit de couleur rouge dans son milieu & bleue vers la pointe; en même temps le métal s'est réduit en chaux, & il s'en est élevé des fleurs qui se sont répandues dans l'air du laboratoire: lorsque tout le métal a été calciné, il n'est plus resté qu'une chaux blanche qui, exposée à la grande ardeur du feu, ne s'est point fondue, mais qui a continué à s'évaporer avec une flamme bleue: il est probable que cette flamme étoit occasionnée par une nouvelle combustion d'une portion de métal qui se revivifioit par le contact du charbon.

Ce demi-métal ayant été exposé au foyer du grand verre ardent de TSCHIRNHAUSEN, sur un grès, s'est fondu très-facilement, & s'est recouvert d'une chaux blanche; il en sortoit une fumée épaisse, accompagnée de flocons blancs de laine philosophique; la matière se gonflait dans des endroits, & il s'y faisoit comme des éruptions subites de volcan: la chaux blanche qui s'étoit formée, présentait des herborisations composées de petites aiguilles blanches, transparentes comme le plus beau cristal.

Vitriol de zinc. On a exposé à 7^h. 2' 30", au courant d'air vital, du vitriol de zinc calciné; il a répandu de la fumée, il s'est fondu avec peine & imparfaitement; les parties ont pris difficilement de la liaison: il y a eu pendant l'opération une flamme jaune & bleue: on a fini à 5' 25"; alors il ne restait plus que de la chaux de zinc sur le charbon.

Especie de blende écaillée grise, qui a le facies metallica. Cette blende est une mine de zinc, mêlée, à ce qu'il paroît, avec une autre substance métallique. Exposée au feu à 52' 0", elle a brûlé avec flamme bleue & vapeurs blanches, comme le zinc lui-même; il s'est répandu en même-temps une odeur d'arsenic & de soufre; à 53' 15" il y avait bien une especie

de fusion, mais elle étoit pâteuse : on a fini à 54' 30".

Le morceau refroidi étoit une substance métallique, d'un grain fin, cassante, & qui paroissoit être composée principalement de zinc.

Blende. Cette espèce de blende est évidemment une mine de zinc; exposée au feu, elle décrépite d'abord, puis elle brûle comme le zinc, avec flamme bleue & fumée blanche de pompholix; il s'en élève une légère odeur d'arsenic, jusqu'à évaporation complète, & il reste en conséquence une petite portion de chaux de zinc sur le charbon.

Blende de Sainte-Marie-aux-Mines. Cette blende n'a pas le *facies metallica*; elle est de couleur rouille écailleuse.

Quoique cette substance, à l'extérieur, ait beaucoup de rapport avec la mine de zinc qui porte le même nom, elle en diffère essentiellement par sa nature; exposée au feu à 40' 30", elle s'est ramollie à 41' 25", sans brûler & sans répandre de fumée; elle a fondu assez bien à 41' 25", mais comme elle est très-réfractaire, la fusion n'a été complète qu'à 42' 30"; on a fini à 42' 50"; on n'a point remarqué d'odeur pendant le cours de l'opération.

Blende lamelleuse jaune phosphorique de Derbyshire. Cette blende doit être réduite en poudre avant d'être exposée au courant d'air vital, autrement elle décrépité & se dissipe en éclats.

En conduisant l'expérience avec les précautions convenables, on a d'abord l'odeur du soufre, qui se continue pendant presque toute l'opération; en même-temps la matière brûle sans se fondre, avec une flamme verte & bleue, & en laissant échapper une fumée blanche cotonneuse qui paroît être de la chaux de zinc: en continuant assez long-temps l'expérience, presque toute la matière se dissipe.

Cette blende est donc principalement composée de soufre & de zinc.

Antimoine cru. Exposé au feu, il se fond à l'instant, répand une flamme blanche, & se dissipe en une fumée blanche.

Régule d'antimoine. Exposé au feu, il s'est fondu en 10'', & a commencé à répandre une fumée blanche, ensuite il a rougi & a commencé à brûler avec une flamme blanche.

Régule d'arsenic du commerce. Exposé au courant d'air vital sur un charbon allumé, il a brûlé avec une flamme d'un blanc bleu, & s'est

diffipé entièrement avec l'odeur qui lui est propre.

Pyrite ferrugineuse & arsénicale des environs de Sainte-Marie-aux-Mines dans les Vosges.

On trouve dans les décombres des mines anciennement exploitées à Sainte-Marie-aux-Mines, une substance métallique cassante, d'un jaune d'or pâle: faisant beaucoup de feu avec le briquet, & que les ouvriers nomment *Kis*: cette matiere exposée au feu, animé par l'air vital, a brûlé avec une flamme verte, en répandant une fumée blanche & une odeur d'arsenic insupportable; il est resté un petit culot métallique encrouté d'une matiere grisâtre, & qui s'est brisé très-aisément; il étoit blanc comme de l'argent dans son intérieur & il présentoit une cavité qui étoit remplie de petits cristaux métalliques; ce culot étoit très-attirable à l'aimant. On voit que le *kis* de Sainte-Marie-aux-Mines est une vraie pyrite arsénicale ferrugineuse, mais il seroit possible qu'il y entrât du cuivre ou du zinc, & la couleur verte de la flamme sembleroit l'annoncer.

Si cette substance étoit très-abondante & qu'on la trouvât en filon elle mériteroit d'être analysée avec plus de soin pour bien connoître la nature des substances métalliques qui la composent.

Conséquences sur les substances métalliques.

Il résulte des expériences ci-dessus.

1. Que toutes les substances métalliques, à l'exception de la platine, sont volatiles au degré de feu que produit l'action de l'air vital; mais que la fixité de l'or & de l'argent est incomparablement plus grande que celle des autres métaux.

2. Que toutes les substances métalliques peuvent se diviser en deux classes, dont les unes, telle que la platine, l'or, l'argent & le mercure sont incombustibles; les autres au contraire brûlent avec une flamme très-marquée.

3. Que la combustion du fer est sur-tout remarquable; qu'elle se fait avec un bouillonnement rapide qui lance au loin des étincelles exactement comme les étincelles d'artifice.

4. Que le courant d'air vital est un moyen très-commode pour coupeller en très-peu de temps l'or & l'argent, puisque les métaux imparfaits brûlent & se dissipent à ce feu, tandis que les métaux parfaits y résistent beaucoup d'avantage; mais que ce moyen très-expéditif ne peut donner des résultats rigoureusement exacts, parce qu'une petite portion de l'or & de l'argent se dissipe pendant l'opération.



MÉMOIRE

sur l'effet que produit sur les pierres précieuses un degré de feu très-violent.

J'ai donné dans un premier mémoire*), la description d'une espèce de soufflet, à l'air duquel on peut alimenter le feu avec de l'air pur, c'est-à-dire, avec cette espèce d'air qu'on retire de quelques chaux métalliques, & que j'ai appelé air vital, d'après l'Historien de l'Académie; & j'ai fait voir que le degré de chaleur qu'on obtenoit par ce moyen, surpassoit celui des plus grands verres ardens connus, & celui des fourneaux de porcelaine.

J'ai donné dans un second mémoire**), une suite d'expériences faites avec cet appareil sur les substances minérales les plus réfractaires, & il en est résulté, 1. Que le cristal de roche n'est

*) Voyez page 237.

**) C'est le mémoire précédent, qui s'étant trouvé d'une trop grande étendue, avoit été réservé pour le *Recueil de l'Académie*, année 1783.

fusceptible que d'un ramollissement à peine sensible, & que le feu le plus violent qu'on ait encore pu produire sur cette substance, ne lui enlève ni sa transparence, ni aucune de ses propriétés. ●

2. Que le quartz, même le plus pur & le plus blanc, prend à ce feu un degré de ramollissement beaucoup plus sensible que le cristal de roche, une espèce même de fusion, ce qui semble annoncer que le quartz n'est point une matière simple, comme on le pensoit, & qu'il contient, outre la substance qui lui est sans doute commune avec le cristal de roche, une matière étrangère qui lui donne l'opacité, & qui lui communique un certain degré de fusibilité.

3. Que les matières quartzieuses & siliceuses colorées, sont toutes plus ou moins fusibles, suivant la quantité de matière colorante qu'elles contiennent; & que dans toutes, la matière colorante est destructible ou volatile.

4. Que la terre argileuse la plus pure, la terre de l'alun même, préparée avec toutes les précautions possibles, est complètement fusible par elle-même, & qu'il résulte de sa fusion une substance vitreuse opaque très-dure, qui raye le verre comme les pierres précieuses, & qui se laisse très-difficilement entamer par la lime.

5. Qu'aucune des trois terres alkalines, favoir, la terre calcaire, la magnésie du sel d'Epſom & la terre peſante, ne ſont fuſibles ni ſeules ni combinées enſemble, mais qu'elles communiquent (ſurtout la terre calcaire) un très-grand degré de fuſibilité aux autres terres avec lesquelles on les combine.

6. Que toutes les terres & pierres composées, ſe fondent avec beaucoup de facilité, & qu'elles forment la plupart des verres bruns demi-transparens.

7. Que toutes les ſubſtances ſalines, même l'alkali fixe, ſe volatilifent avec une très-grande facilité à ce degré de chaleur; mais que le ſel phosphorique à baſe d'alkali fixe, eſt celui qui y réſiſte le mieux & le plus long-temps, ce qui le rend précieux pour différentes expériences de docimaſie.

8. Que l'or & l'argent ſe volatilifent lentement & avec peine, ſans aucun phénomène remarquable & ſans aucun ſigne de calcination.

9. Que toutes les autres ſubſtances métalliques, à l'exception du mercure, ſe calcinent à ce feu, quoique placées ſur un charbon; qu'elles y brûlent avec une flamme plus ou moins grande & diverſement colorée, & qu'elles finifſent par ſe diſſiper en entier.

10. Que

1°. Que les chaux métalliques brûlent également, la plupart avec flamme, ce qui donne un moyen assuré pour distinguer les chaux métalliques d'avec les autres terres, & ce qui m'a mis en droit de conclure que la terre pesante est vraiment une substance métallique, comme l'a soupçonné M. BERGMAN, quoiqu'on n'ait point encore pu jusqu'ici la réduire à l'état de régule.

Il ne me reste plus, pour compléter le travail auquel je me suis engagé, qu'à rendre compte de mes expériences sur une classe de corps très-composés & très-réfractaires : ce sont les pierres précieuses. Je vais les ranger à-peu-près dans l'ordre de leur plus grande résistance à l'action du feu.

Du rubis.

J'ai exposé successivement au courant d'air vital plusieurs rubis placés dans le creux de charbons allumés ; quelques uns ont éprouvé la plus grande violence du feu pendant plus de 30 minutes : d'abord ils se dépolissoient à leur surface, & prenoient un coup d'œil comme gras ; leurs angles s'émouffoient & ils donnoient des signes de ramollissement marqué : le plus communément leur couleur n'étoit pas sensiblement altérée pendant les 10 premières minutes, mais elle prenoit

ensuite un ton plus terne, elle diminueoit d'intensité, & leur transparence s'altéroit: au bout de 20 ou de 25 minutes il se formoit à leur surface des points d'un émail blanc absolument opaque. Ces deux circonstances, la grande fixité de la couleur du rubis, & la possibilité de le ramollir, m'ont donné l'idée de chercher à réunir un certain nombre de petits rubis pour en former un gros, & le succès a répondu jusqu'à un certain point à mon attente; trois petits rubis orientaux que j'ai exposés dans cette vue au courant d'air vital, ont commencé à s'agglutiner au bout de deux minutes, & au bout de onze minutes ils ne formoient plus qu'un globule rond, dans lequel on n'apercevoit plus les traces de la jonction, si ce n'est par la différence de couleur des trois rubis qui n'avoit point exactement la même teinte.

J'ai répété la même expérience sur deux rubis spinelles, c'est-à-dire, sur deux rubis dont la teinte étoit jaunâtre, ils ont été de même soudés & aglutinés, au point qu'ayant frappé légèrement avec un marteau, ils ne se sont point séparés à l'endroit de la jonction, & qu'ils se sont plutôt cassés que dessoudés.

J'ai essayé un grand nombre de fois cette réunion de plusieurs rubis en un seul, & quoi-

qu'elle s'opere constamment, je me suis aperçu cependant qu'il n'étoit pas aisé d'arriver à un résultat satisfaisant pour les arts : La couleur n'est pas également fixe dans tous les rubis ; l'un de ceux qu'on veut fonder, se décolore presque toujours plutôt que l'autre, & l'on obtient rarement un résultat dont la couleur soit uniforme : les rubis d'ailleurs ainsi formés de plusieurs pieces, ont rarement une transparence parfaite ; leur couleur est fausse & terne, & il seroit possible même qu'ils n'eussent plus le même degré de dureté : au reste la réunion des rubis par le moyen que je propose, devient un art qu'il faut étudier, & qui peut-être se perfectionnera comme toutes les autres, par l'habitude & par la pratique.

Pour mieux connoître le genre d'altération que le rubis éprouve dans ces expériences, j'ai cru devoir les répéter, en pesant avec une grande exactitude avant & après l'opération, les rubis que j'exposois ainsi à l'action du feu : je me suis servi à cet effet d'une balance construite par MEGNIÉ, & qui donne jusqu'aux milliemes de grains, d'une maniere sensible, quand elle n'est chargée que de 5 à 6 grains ; cette balance présente quelques inventions nouvelles qui méri-

tent l'attention de l'Académie, & je me propose de les lui faire connoître dans ses séances particulières.

J'ai pesé avec cette balance deux rubis d'Orient, dont le poids s'est trouvé dix grains $\frac{24}{100}$; je les ai exposés pendant 5' 30'' à l'action du feu: au bout de ce temps ils étoient parfaitement soudés, mais l'un d'eux avoit perdu une partie de sa couleur, tandis que l'autre l'avoit conservée toute entière: ayant vérifié le poids il s'est trouvé être de 5 grains $\frac{28}{100}$; ainsi ces rubis avoient acquis une augmentation de poids de $\frac{4}{100}$ de grains.

Six petits rubis pesant ensemble 2 grains $\frac{89}{100}$, ont été exposés de même à la violence du feu pendant 4 minutes: les rubis se sont soudés sans se confondre; un seul avoit perdu la plus grande partie de sa couleur, les 5 autres n'avoient point subi la même altération: l'opération finie ils ne pesoient plus que 2 grains $\frac{74}{100}$, ainsi ils avoient perdu $\frac{15}{100}$ de grains de leur poids.

Dans un assez grand nombre de petits rubis d'un rose pâle, qui m'avoient été donnés par M. SAGE, j'en ai choisi six qui pesoient ensemble 3 grains $\frac{2}{100}$; ils ont été exposés pendant 4' 30'' à la violence du feu, après quoi ils se sont trouvés aglutinés & presque réunis; ils pesoient alors

3 grains $\frac{1}{100}$, c'est-à-dire, qu'ils avoient reçu une augmentation de poids de $\frac{3}{100}$. On voit donc que les augmentations ou les diminutions de poids qu'éprouve le rubis par l'action du feu le plus violent auquel il ait encore été exposé, sont presque insensibles, & il ne seroit pas impossible que ces augmentations ne fussent dûes à des molécules de la cendre du charbon, qui se combinent avec lui pendant l'opération.

Du saphir.

J'ai répété les mêmes expériences sur deux especes de saphirs d'Orient, l'un très-foncé en couleur, l'autre au contraire très-pâle; cette dernière especes est connue dans le commerce, sous le nom de *saphir blanc*; elle est plus difficile à tailler que la première, & semble tenir le milieu pour la dureté entre les pierres précieuses & le diamant.

Le saphir oriental bleu foncé pesoit 4 grains $\frac{273}{1000}$, il a été exposé pendant 3 minutes au degré de feu le plus violent que je puisse produire par mon appareil, après quoi il étoit dépoli sur toutes ses faces; il paroissoit comme fûant, & il s'y étoit formé des fentes ou crevasses qui ne pénétoient pas jusqu'au centre; sa couleur n'étoit aucunement altérée: repesé après

l'opération, il n'avoit éprouvé ni augmentation ni diminution de poids.

Un saphir blanc taillé, qui pesoit 1 grain $\frac{193}{1000}$ a subi l'action du feu pendant 7 minutes, ses angles se sont émouffés, il a même jeté quelques bouillons dans différens points de sa surface, il a perdu son poli & a pris un coup-d'oeil gras & suant, comme il arrive au diamant qui s'évapore: l'opération finie, il étoit étonné & fendillé dans toute sa substance, ce qui lui donnoit un coup d'oeil d'opale; il pesoit 1 grain $\frac{630}{1000}$; ainsi loin d'avoir rien perdu de son poids; il avoit augmenté de $\frac{37}{1000}$ de grains. J'ai essayé de pousser un autre saphir blanc au feu pendant 25 minutes; il s'est divisé d'abord par l'action trop brusque de la chaleur en trois morceaux qui bientôt ont perdu leur poli, & qui ont pris une apparence grasse & suante, à-peu-près comme il arrive au diamant qui s'évapore; ensuite les trois morceaux ont bouillonné à leur surface, ils se sont ramollis, & se sont aglutinés au point de ne plus former qu'un globule rond, qui, refroidi, s'est trouvé parfaitement blanc & opaque, il avoit toute l'apparence d'un beau morceau de quartz blanc, & avoit à-peu-près la même dureté.

Un saphir d'eau qui pesoit 6 grains $\frac{21}{100}$, s'est ramolli beaucoup plus promptement que les précédens; il s'est divisé en feuillets qui ont ensuite paru se réunir, s'agglutiner, & former une masse dans un état de fusion pateuse: l'opération finie, il est resté un globule blanc ressemblant à du biscuit de porcelaine d'un grain très-fin; il étoit dur, mais cassant, il avoit perdu $\frac{3}{100}$ de grains de son poids.

Il résulte de cette expérience, que ce n'est pas sans raison qu'on regarde le saphir d'eau comme une pierre d'une espèce différente du saphir oriental & du saphir blanc; qu'il est plus altérable par le feu, & plus fusible.

J'ai placé le rubis & le saphir en tête des pierres précieuses, parce que ce sont les moins altérables par le feu, & qu'ils résistent long-temps à son action la plus violente, sans perdre sensiblement de leur poids, & même sans que leur couleur soit considérablement altérée. On va voir que les autres pierres précieuses présentent des résultats fort différens.

De l'hyacinthe.

J'ai exposé à l'action du feu 14 hyacinthes du Puy, qui m'avoient été données par M. SAGE, elles pesoient ensemble 4 grains $\frac{508}{1000}$: en moins

d'une minute elles ont été complètement décolorées & sont devenues d'un blanc de porcelaine; elles ne pesoient plus que 4 grains $\frac{440}{1000}$; ainsi elles avoient éprouvé une perte de $\frac{68}{1000}$. Ayant poussé plus long-temps ces mêmes pierres au feu dans une autre expérience, elles se sont aglutinées, sans cependant contracter une adhérence fort solide; elles étoient devenues luisantes à la surface: on voit donc que l'hyacinthe a quelque rapport avec le rubis, par sa fixeté au feu; mais avec cette différence essentielle cependant, que la couleur est très-fixe dans le rubis, & très-facile à détruire dans l'hyacinthe.

De la topase de Saxe.

J'ai exposé au feu pendant 2' 25'', une topase de Saxe du poids de 2 grains $\frac{610}{1000}$; elle a commencé par se fendiller & se boursoffier, & elle a bouillonné principalement vers ses angles; les molécules se sont ensuite rapprochées, & ont paru moins fusibles que dans le premier instant: le résultat refroidi étoit presque sphérique: l'ayant cassé, l'intérieur ressembloit pour la blancheur & pour la finesse du grain à un beau biscuit de porcelaine; il ne pesoit plus que 2 grains $\frac{168}{1000}$, & avoit par conséquent perdu $\frac{442}{1000}$ de

grains, c'est-à-dire, environ un sixieme de son poids.

Ayant répété la même expérience sur une autre topase de Saxe, & l'ayant laissée exposée à l'action du feu pendant 5' 10'', j'ai observé de même, que la matiere devenoit de moins en moins fusible à mesure qu'elle se décoloroit, & il est resté une substance très-blanche, d'un grain fin qui avoit l'apparence d'un petit morceau de quartz ou de porcelaine d'un grain très-fin.

De la topase & du rubis du Brésil.

J'ai exposé pendant 3' 35'' à l'action de la chaleur, une topase du Brésil, en canon, pesant 4 grains $\frac{26}{100}$; elle s'est d'abord fendue en deux morceaux dans le sens des lames, puis elle s'est boursoufflée & a commencé à bouillonner dans des endroits; ensuite la matiere s'est ramollie de plus en plus, elle s'est rapprochée sur elle-même, & alors sa fusibilité a paru diminuer; ayant laissé refroidir, le résultat étoit une substance blanche d'un grain fin ressemblant à une porcelaine fine, mais plus vitreuse que dans l'expérience faite sur la topase de Saxe: on apercevoit de grandes cavités ou bulles dans son intérieur, son poids n'étoit plus que de 3 grains

$\frac{52}{100}$; ainsi cette pierre avoit perdu un grain $\frac{7}{100}$; c'est-à-dire, plus d'un cinquième de son poids.

J'ai fait subir la même épreuve à un rubis du Brésil, & comme ces deux pierres ne font qu'une seule & même chose, on conçoit que le résultat a été semblable. Le rubis du Brésil sur lequel j'ai opéré pesoit 3 grains $\frac{294}{1000}$; il s'est boursoffé comme la topase; la matière s'est ensuite rapprochée sur elle-même, a pris la figure à-peu-près sphérique, & il est resté un globule d'un beau blanc, très-dur, & ayant l'apparence d'une porcelaine d'un grain fin: son poids à la fin de l'expérience n'étoit plus que de 2 grains $\frac{750}{1000}$; ainsi la perte avoit été de $\frac{544}{1000}$ de grain, c'est-à-dire, assez exactement d'un sixième.

De l'émeraude.

J'ai exposé à l'action du feu une émeraude du poids de 2 grains $\frac{170}{1000}$, elle a fondu complètement en 25 secondes, & a formé un globule vitreux, mais dont la fusibilité a paru diminuer peu-à-peu; l'expérience a duré 1' 30". Le globule refroidi paroissoit absolument vitreux; il avoit un coup-d'oeil verdâtre & laiteux, mais cette enveloppe vitreuse n'étoit qu'extérieure & même elle étoit fort mince; l'intérieur étoit d'un gris blanchâtre, partie grenu, partie lamelleux.

La même expérience répétée sur une autre émeraude a donné le même résultat, il s'est trouvé de même une enveloppe vitreuse fort mince, & dans l'intérieur une substance blanche grise tirant sur le verdâtre, partie grenue, partie lamelleuse.

Chrysolithe.

Une chrysolithe orientale exposée pendant 3 minutes à l'action de la chaleur, s'est ramollie; elle a pris une fusion pâteuse, & il est resté un verre qui n'étoit pas entièrement dépourvu de transparence; il avoit la couleur de la chrysolithe, & étoit d'une grande dureté.

Grenat ordinaire & grenat syrien.

Les grenats de toute espèce fondent en quelques secondes, il en résulte un verre très-fluide qui forme un globule rond, dur, noir, & sans transparence.

Améthyste.

L'améthyste exposée à l'action de la chaleur pendant 2 minutes, s'est ramollie d'une manière sensible, sa couleur s'est dissipée, & il en est resté une substance luisante à sa surface, vitreuse, & remplie de bulles dans son intérieur.

Spath adamantin de M. BERGMAN.

On a donné ce nom à une substance cristalline noire nouvellement découverte en Chine, où elle se trouve en grande quantité dans quelques montagnes. Cette substance est si dure, qu'étant réduite en poudre, elle peut servir à tailler les pierres précieuses, & même le diamant: elle prend un beau poli, mais son opacité empêche qu'elle n'ait le jeu du diamant & des pierres précieuses: elle pourroit servir à faire des parures de deuil au lieu du jayet ou jais, actuellement en usage. On pourroit également la substituer à la marcassite, & elle auroit de plus le mérite d'être aussi inaltérable que le diamant, & d'avoir une dureté presque égale. La violence du feu ne produit sur le spath adamantin qu'un léger ramollissement. Le morceau que j'ai soumis à cette épreuve, & qui a supporté très-long-temps l'action du feu, étoit de figure allongée; il s'est un peu arrondi & rapproché de la figure sphérique, mais il n'a éprouvé ni augmentation ni diminution de poids, quoique l'expérience ait duré plus de six minutes.

Il résulte de ces expériences, que les pierres précieuses peuvent en général se diviser en cinq classes.

PREMIERE CLASSE. Le diamant, qui présente une propriété qui lui est toute particulière, celle de brûler à la manière des corps combustibles, & de se dissiper entièrement à un degré de chaleur modéré.

SECONDE CLASSE. Les pierres précieuses, dont la couleur est très-fixe, qui peuvent se ramollir & se fonder sans perdre leurs principales propriétés, & qui ne perdent rien ou presque rien de leur poids à la plus grande violence du feu: tel est le rubis & le saphir.

TROISIEME CLASSE. Pierres précieuses dont la fixité égale presque celle du rubis, mais dont la couleur est destructible & volatile: telle est l'hyacinthe.

QUATRIEME CLASSE. Pierres précieuses demifusibles, qui perdent par le feu jusqu'à un cinquième de leur poids, qui sont complètement décolorées, & qui laissent, après avoir subi son action, une terre blanche semblable en apparence à du quartz blanc ou à un biscuit de porcelaine: telles sont la topase de Saxe, la topase du Brésil & le rubis du Brésil.

CINQUIEME CLASSE. L'émeraude, la chrysolithe & le grenat, qui fondent presque sur le champ en un verre opaque & coloré.

Enfin, on voit qu'il ne seroit pas impossible de tirer parti du ramollissement dont le saphir, & sur-tout le rubis, sont susceptibles, pour en réunir plusieurs ensemble, & pour former des pierres d'une certaine grosseur, de la réunion de plusieurs petites; mais que c'est un art à étudier, qui exige de l'adresse & de la pratique, & dans lequel il est plus difficile de réussir qu'on ne le croiroit au premier coup-d'oeil.



M É M O I R E

sur un moyen d'augmenter considérablement l'action du feu & de la chaleur, dans les opérations chimiques,

par M. LAVOISIER.

Les grands verres ardents de TSCHIRNHAUSEN, en procurant aux Chimistes un agent plus fort que le feu des fourneaux, leur ont appris qu'un grand nombre de corps regardés comme infusibles ou comme fixes, cédoient à l'action d'une chaleur plus forte: les épreuves faites par M. le comte de LAURAGUAIS & par M. D'ARCET, au fourneau de porcelaine, ont confirmé cette même vérité; & la grande loupe de M. TRUDAINE, construite par M. de BERNIERES, sous l'inspection des Commissaires de l'Académie, a achevé de prouver que la qualité de *fixes* ou de *réfractaires*, attribuée à de certains corps, n'étoit que relative au degré du feu employé.

Mais en même temps que les grands verres de TSCHIRNHAUSEN & la grande loupe de M. TRU-

DAINE, ont conduit à conclure qu'il étoit possible d'augmenter, pour ainsi dire, à volonté, les effets de la chaleur & du feu, ils ont fait voir que les difficultés de pratique & d'exécution croissoient dans une proportion beaucoup plus forte que les effets. La loupe de M. TRUDAINÉ, qui a quatre pieds de diamètre, ne produit pas beaucoup plus de chaleur que les verres de TSCHIRNHAUSEN, & les frais nécessaires pour l'établir, ont monté à plus de quinze mille livres; les dépenses deviendroient peut-être dix fois plus grandes, si on vouloit seulement en doubler les dimensions; encore ne seroit-on pas certain, si l'aberration de sphéricité & de réfrangibilité des rayons, si le changement de figure des glaces, quand elles seroient chargées d'une colonne très-considérable de liqueur; enfin, si le défaut de diaphanéité du milieu, ne feroient pas perdre la plus grande partie des avantages qu'on obtiendrait par l'augmentation du diamètre.

Je n'ignore pas que la loupe de verre massif à échelle, que M. l'abbé ROCHON a fait construire, & dont la première idée est due à M. de BUFFON, semble promettre des effets plus considérables que ceux obtenus jusqu'ici; mais indépendamment de ce que les succès de cet instru-

stru.

strument n'ont encore été constatés par aucune suite d'expériences, la difficulté de la construction & la cherté la placeront toujours hors de la portée des Savans; ce sera un monument précieux élevé à la gloire des Sciences, mais ce ne sera point un instrument de laboratoire, comme celui que je propose aujourd'hui, & dont il est temps que je donne une idée.

On peut se rappeler qu'à la séance de Pâques 1775, j'annonçai au Public la découverte que j'avois faite plusieurs mois auparavant avec M. TRUDAINE, dans le laboratoire de MONTIGNY, d'une nouvelle espèce d'air, alors entièrement inconnue, & que nous avions obtenu de la réduction du mercure *précipité per se*: cet air que M. PRIESTLEY a découvert à-peu-près dans le même temps que moi, & je crois même avant moi, qu'il a principalement retiré de la combinaison du minium & de plusieurs autres substances avec l'acide nitreux, a été nommé par lui *air déphlogistique*; mais des expériences postérieures ayant prouvé qu'il est le seul qui puisse entretenir la vie des animaux qui respirent, l'Historien de l'Académie, & d'après lui la plupart des Chimistes, lui ont donné le nom d'*air vital*. Entre ses propriétés singulières, qui sont aujourd'hui bien connues, on a remarqué que

les corps combustibles y brûlent avec une étonnante rapidité, avec une flamme agrandie, avec décrépitation, même avec une sorte de détonation qui approche de celle du nitre qui fuse; le charbon semble s'y dissoudre à mesure qu'il s'y brûle, & il répand une flamme blanche éblouissante, plus vive que celle même du phosphore de KUNCKEL. Dans des mémoires que je communiquai à l'Académie cette même année & les deux suivantes 1776 & 1777, je fis voir que cet air entroit pour un quart dans la composition de l'air que nous respirons, qu'il n'y avoit que le quart de l'air de l'atmosphère qui contribuât à la combustion, & que les trois autres quarts étoient un fluide élastique méphitique, dans lequel les corps allumés s'éteignoient comme si on les plongeait dans l'eau.

Il étoit évident, par une conséquence naturelle & nécessaire de ces faits, que l'air de l'atmosphère n'étoit pas le plus propre qu'on pût employer pour augmenter l'action du feu; qu'en dirigeant, par le moyen d'un soufflet, un courant d'air sur des charbons allumés, on y portoit trois parties d'un fluide élastique nuisible, ou au moins inutile, contre une partie vraiment utile; & qu'on augmenteroit par conséquent considérablement l'effet du feu, si on pouvoit en-

tretenir la combustion avec de l'air pur: cette idée a dû se présenter sans doute à beaucoup de personnes avant moi, & on m'a même assuré que M. ACHARD, célèbre Chimiste de Berlin, en avoit fait des applications; mais il restoit à trouver un appareil commode & peu dispendieux, pour l'usage habituel des laboratoires, & voici comment j'y ai été conduit.

Pour m'assurer d'abord de l'efficacité de l'air pur dans les expériences chimiques, j'ai adapté à une très-grande vessie, un tuyau de cuivre jaune de huit pouces de longueur, terminé par une ouverture très-fine; ce tuyau se démontoit à vis dans son milieu, afin qu'on pût augmenter à volonté son ouverture, & introduire promptement & commodément l'air dans la vessie; j'avois aussi des ajutages de différens diametres qui s'adaptoient sur la même vis; enfin, à l'extrémité du tuyau le plus proche de la vessie, étoit un robinet, au moyen duquel je pouvois intercepter toute communication avec l'intérieur de la vessie. Je ne m'arrêterai pas à détailler les moyens de remplir la vessie d'air pur ou d'air vital, ils se présentent d'eux-mêmes, & n'ont rien d'ailleurs d'embarrassant pour ceux qui s'occupent de ce genre d'expériences.

Lorsque tout a été ainsi disposé, & que ma vessie a été entièrement remplie d'air vital, j'ai fait dans un gros charbon, avec la pointe d'un couteau, un trou de trois à quatre lignes de profondeur: j'y ai placé six grains pesant de platine, j'ai allumé le charbon au chalumeau d'une lampe d'Émailleur, puis ouvrant le robinet de l'appareil que je viens de décrire, & pressant la vessie, j'ai soufflé de l'air vital ou air pur dans la cavité du petit trou pratiqué dans le charbon; aussitôt le charbon a commencé à se dissoudre avec une grande rapidité, avec une forte de détonation semblable à celle du nitre qui fuse, & en répandant une lumière éclatante, dont les yeux avoient peine à soutenir l'éclat; quelques instans après la platine a fondu complètement, & les petites grenailles se sont réunies en un globule parfaitement rond; la fusion a toujours été également complète & facile, soit que j'aie employé de la platine ordinaire, telle qu'elle se trouve dans le commerce; soit que j'en eusse préalablement enlevé les molécules attirables à l'aide d'un barreau aimanté.

On sait que jusqu'ici on n'avoit encore trouvé aucun moyen de fondre la platine brute: M. le Baron de SICKINGEN & M. le Comte de MILLY étoient parvenus à la ramollir & à la forger, mais ils n'avoient pu la faire couler; enfin la grande

loupe de M. TRUDAINE ne l'avoit pas même amo-
lie; j'étois donc déjà assuré par cette seule expé-
rience, d'être en possession d'un moyen de pro-
duire une chaleur beaucoup plus forte qu'aucune
de celles qu'on eut employées jusqu'ici: mais
ce premier appareil étoit encore bien imparfait,
& on sentira aisément combien il m'auroit été
difficile d'en faire usage dans une grande suite
d'expériences. Les plus grandes vessies que je
pussé employer, ne contenoient que six à huit pin-
tes d'air; cette quantité suffisoit à peine pour
une seule opération, & l'air me manquoit sou-
vent au moment le plus intéressant d'une expé-
rience: il falloit d'ailleurs une personne occupée
à presser la vessie, & quelque attention qu'elle eût,
la pression n'étoit point uniforme; tantôt le cou-
rant étoit très-rapide & emportoit les corps sou-
mis aux expériences, tantôt au contraire il étoit
trop foible, il n'entretenoit pas un degré de
chaleur suffisant, & le même corps qui s'étoit
fondu se refroidissoit & se figeoit. J'ai donc re-
connu la nécessité de construire un appareil dans
lequel la pression s'opérât d'elle-même & d'une
manière uniforme; dans lequel on pût faire
varier à volonté la rapidité du courant d'air; en-
fin dont la capacité fût au moins de quatre-vingt
à cent pintes. J'ai trouvé tous ces avantages ré-

nnis dans l'espece de soufflet hydrostatique représenté (*pl. I & II*), je me contenterai d'en donner ici une description très-sommaire : ceux qui voudroient en faire construire de semblables pourront recourir à l'explication des figures qui se trouve à suite de ce mémoire. (*Voyez p. 362*).

Cet appareil consiste en deux caisses de fer-blanc peintes en dehors & en dedans, pour éviter qu'elles ne soient attaquées par la rouille.

La premiere de ces caisses est représentée séparément (*planche I figure 1.*), elle est pleine d'eau, & est garnie d'un robinet *M*, au moyen duquel on peut la vider lorsqu'on le juge à propos.

La seconde est représentée dans sa position naturelle (*figure 2 de la même planche*) ; elle est couchée & vue intérieurement dans la *figure 3* : cette seconde caisse est fermée dans sa partie supérieure, & ouverte dans son inférieure, à la différence de la caisse (*figure 1*) qui est ouverte par en haut & fermée par en bas. Comme la caisse représentée (*fig. 2*), est destinée à entrer dans celle (*figure 1*), elle doit être plus petite au moins d'un demi-pouce dans tous les sens : à sa partie inférieure est une rainure *GH* qui se prolonge tout autour, & qu'on garnit de lingots de plomb pour la lester.

Quand on veut opérer, on commence par remplir d'eau la grande caisse (*fig 1. planche I*), jusqu'à quelques pouces du bord; ensuite on pose sur la surface de l'eau la caisse représentée (*figure 2*), on ouvre le robinet *O*, qui établit une communication entre l'intérieur de la caisse & l'air extérieur; en conséquence de cette communication & de la pression opérée par le poids des lingots de plomb adaptés à la partie inférieure de la caisse, l'air commun en est bientôt chassé; elle se remplit d'eau en très-peu de temps & coule à fond. La *figure 4 même planche I*, qui représente la coupe des deux caisses, donne une idée de l'effet qui se produit alors.

L'air commun étant ainsi expulsé & remplacé par de l'eau, il s'agit de substituer à cette dernière de l'air vital: pour obtenir cet air abondamment & commodément, on peut le tirer ou du mercure précipité rouge ou du nitre; mais quoique le premier coûte beaucoup plus cher, j'ai cru devoir le préférer, parcequ'il est plus pur que le dernier, & j'ai même été obligé de renoncer entièrement à le tirer du nitre.

Je suppose donc qu'on s'est muni d'une provision très-abondante d'air vital tiré de la chaux de mercure, & qu'on l'a reçu dans des cloches de verre. Pour l'introduire dans la machine, on

a une cuve ovale de bois *B C D E* (*figure 2. planche II*) remplie d'eau; elle est garnie de planches ou tablettes *F G*, fixées à deux pouces environ au - dessous de la surface de l'eau, sur lesquelles on pose les cloches *A* remplies de l'air vital qu'on veut introduire dans la caisse.

H est un grand entonnoir qu'on remplit d'eau en le plongeant obliquement dans la cuve, & dans lequel on fait passer l'air vital contenu dans les cloches; quand il est plein, on le plonge jusqu'au fond de la cuve en appuyant fortement dessus; ou bien, si on veut s'épargner cette peine, on le lèste avec du plomb, afin qu'il descende de lui-même; quand l'entonnoir est à fond on ouvre le robinet *V*, aussi tôt la pression opérée par l'eau de la cuve, oblige l'air vital à passer par le tuyau flexible de cuir *x y z* & à s'introduire dans la caisse *E F G H*; en répétant un grand nombre de fois cette même manœuvre on parvient à la remplir en entier,

Si la cuve *B C D E* (*figure 2*), n'étoit pas assez profonde, & si la pression de la colonne d'eau n'étoit pas assez forte pour obliger l'air à monter & à pénétrer dans la caisse *E F G H*, alors il faudroit diminuer la pression qu'éprouve l'air contenu dans cette caisse, & c'est ce qu'on

opere aisément en augmentant les poids *i*, placés dans le plateau de balance *f, g*, (*planche II, figure 1*).

Lorsque la caisse intérieure est ainsi remplie d'air vital, & qu'il est question d'opérer, on ouvre le robinet *K*, (*fig. 1.*) & le robinet *I*, (*fig. 3*): aussi-tôt l'air vital qui est dans un état de compression dans la caisse *E F G H* (*fig. 1*) passe par le tuyau *X Y D a b c*, & s'échappe avec rapidité par l'orifice du chalumeau *A R* (*figure 3*).

L'appareil représenté par la *figure 3*, n'est autre chose qu'un établi ordinaire de lampe d'Émailleur, dans lequel seulement le soufflet est plus grand & mieux fait qu'il ne l'est ordinairement. Cette disposition a l'avantage de rendre la machine que l'on décrit, d'un usage très-étendu; veut-on opérer avec un degré de feu très-moderé? on se sert du soufflet *b c f*, & on établit la communication entre lui & le chalumeau, au moyen de la portion du tuyau flexible *a b c* qu'on dévisse en *a*, & qu'on adapte en *f*, à l'ouverture du soufflet: alors on reçoit l'air qui sort du chalumeau dans le creux d'un charbon allumé, ou bien on le fait passer à travers une lampe, & on obtient alors le feu de lam-

pe d'Émailleur. Si au contraire on a besoin d'un degré de feu beaucoup plus fort, on emploie l'air vital, & alors la communication entre la caïsse *E F G H* & le chalumeau *A*, s'établit de la manière qu'il est représenté dans les *fig. 1 & 3*.

Enfin comme la violence du feu qu'on obtient, dépend encore de la quantité d'air vital qui lui sert d'aliment, l'extrémité du chalumeau se démonte à vis, de manière qu'on peut y adapter différens ajutages depuis un sixième de ligne jusqu'à une ligne d'ouverture; mais comme ces ajutages doivent supporter une chaleur très-forte, on les a composés d'un alliage d'or, d'argent & de platine, ce qui les rend extrêmement durs & difficiles à fondre.

Quant à la manière d'opérer, elle varie suivant la nature des corps qu'on se propose de soumettre aux expériences. Pour les substances métalliques, & en général pour toutes celles qui peuvent supporter sans inconvénient le contact immédiat des charbons ardents, on fait dans un gros charbon de bois blanc, un creux de 3 à 4 lignes seulement de profondeur; on se sert à cet effet, d'une espèce de tourne-vis *P* (*fig. 3, pl. II*); on met le corps sur lequel on veut opérer, dans le creux ainsi pratiqué; on allume ensuite le charbon avec un chalumeau de verre à la flam-

me d'une bougie ou d'une lampe; après quoi on expose le charbon ainsi allumé, au courant d'air vital qui sort avec rapidité par le bec du chalumeau *AR* (*figure 3*): pour plus de commodité, on peut placer le charbon sur un pied représenté séparément (*figure 5*).

A l'égard des corps qui ne peuvent être en contact avec le charbon embrasé, sans subir des altérations, & sans changer de nature, tels que les gypses, les chaux métalliques, les substances vitreuses qui contiennent des métaux, &c. on se sert de la lampe d'Émailleur; c'est-à-dire, que l'on fait passer le courant d'air vital à travers la flamme d'une lampe allumée: on obtient ainsi un feu de lampe d'Émailleur, d'un effet beaucoup plus fort que celui de lampe d'Émailleur ordinaire. La lampe *L* (*figure 3 planche II*) est disposée de manière à pouvoir s'élever ou s'abaisser au moyen de trois vis *x, y, z*; on peut par ce moyen porter l'air vital dans telle partie de la flamme que l'on veut: le dard enflammé qu'on obtient ainsi, est beaucoup plus brillant & beaucoup plus éblouissant que dans la lampe d'Émailleur ordinaire, il est plus ou moins long, suivant la rapidité qu'on donne au courant d'air vital. Le degré de chaleur qu'on obtient par ce moyen, n'est pas tout-à-fait

aussi grand que quand on reçoit l'air vital dans le creux d'un charbon ardent ; on y fond cependant la platine , mais avec quelque difficulté.

Je me fers dans cette seconde maniere d'opérer, de deux fortes de supports ; de coupelles ordinaires d'os calcinés pour les substances métalliques ; & pour les autres , d'une petite capsule ou coupelle faite d'un alliage d'or, d'argent & de platine : on peut aussi employer des supports de grès , ou des coupelles ordinaires d'os calcinés qu'on enduit d'une couche de sablon ; l'usage m'apprendra quels sont ceux que je dois préférer.

M. le Président de SÆRON m'a fait part d'une autre idée très-ingénieuse , pour opérer sur les corps qui ne peuvent être mis en contact avec le charbon ; elle consiste à faire concourir ensemble deux chalumeaux , dont l'un fournit de l'air vital , l'autre de l'air inflammable ; on obtient ainsi un dard de flamme très-blanc , très-lumineux & très-chaud , avec lequel on fond aisément le fer , mais avec lequel cependant il ne m'a pas été possible de fondre la platine. Cette maniere d'opérer est si commode & si fort à l'abri de toute objection , que je la préférerois à toute autre , si elle donnoit une chaleur aussi forte : peut-être en imaginant un appareil dans

lequel l'air vital environneroit de toutes parts l'air inflammable, de maniere que ce dernier brûlât en quelque façon dans une atmosphère d'air vital, obtiendrait-on un effet plus considérable; à l'aide des lumières de M. le Président de SARON, j'espère parvenir à tirer parti de ce nouveau moyen.

Après avoir décrit l'appareil que j'ai fait exécuter, il me reste à entretenir l'Académie des résultats que j'ai obtenus en appliquant ce nouveau degré de chaleur aux substances, regardées jusqu'ici comme réfractaires; & c'est ce que je me propose de faire dans plusieurs mémoires, dont quelques-uns sont déjà fort avancés.

Depuis la rédaction & la lecture de ce mémoire, M. MEUSNIER, qui s'est occupé avec moi d'expériences & de recherches sur la combinaison de différentes espèces d'air, a bien voulu faire au soufflet hydrostatique que je viens de décrire, des changemens importans qui en forment un meuble nécessaire dans un laboratoire & dans un cabinet de Physique, où l'on veut faire des expériences exactes. On en trouvera la description & les usages, tels que M. MEUSNIER les a exposés lui-même, dans le mémoire suivant qu'il m'a remis.

DESCRIPTION

d'un appareil propre à manœuvrer différentes especes d'airs, dans les expériences qui en exigent des volumes considérables, par un écoulement continu parfaitement uniforme & variable à volonté, & donnant à chaque instant la mesure des quantités d'air employées, avec toute la précision qu'on peut desirer,

par M. MEUSNIER.

Le soufflet hydrostatique dont M. LAVOISIER a donné la description dans son mémoire sur un moyen d'augmenter considérablement l'action du feu dans les opérations chimiques, m'a fait naître l'idée d'en former un appareil qui seroit de la plus grande utilité dans les laboratoires où l'on s'occupe d'expériences sur les airs, & où il devient plus que jamais essentiel de connoître avec beaucoup de précision, la quantité de ces fluides qu'on fait entrer dans un grand nombre de combinaisons. Il y a aussi des expériences, dont le succès dépend en grande partie d'une par-

faite égalité dans l'écoulement des gaz qu'on y emploie ; & l'appareil dont il s'agit, devoit par conséquent donner le moyen de régler cet écoulement à volonté ; de sorte qu'on pût le regarder comme un instrument universel, propre à transmettre des quantités quelconques de fluide aériforme d'une capacité dans une autre, & comme une jauge capable d'en mesurer des volumes quelconques, quand même ils seroient fort au-dessus de la contenance du plus grand vase de laboratoire. J'ai communiqué mes idées à ce sujet, à M. LAVOISIER, qui en a senti toute l'utilité, & j'ai fait construire en conséquence pour son laboratoire, deux appareils de ce genre, dont nous nous sommes déjà servis avec le plus grand succès, & qui nous donneront par la suite la facilité de faire très-en grand, des expériences de la plus haute importance pour la théorie générale de la Chimie.

Cet appareil est formé comme le soufflet hydrostatique de M. LAVOISIER, de deux caisses, *A B C D E F G H* (*figure 1, 2, 3 & 4, planche I.*) dont l'une remplie d'eau, reçoit l'autre où est renfermé le gaz qu'il s'agit de manoeuvrer, & qui au moyen de la pression que la caisse supérieure exerce sur lui par son poids, est déterminé à s'échapper par les issues qui lui seront ouvertes.

Cette pression est modérée à volonté par un contrepoids variable , qui contre - balance une partie du poids de la caisse *EFGH*; mais le frottement des poulies & la résistance des cordes que M. LAVOISIER avoit employées d'abord , apportant à l'enfoncement de cette caisse une résistance qui en rendoit la pression fort inégale, j'y ai substitué un levier *MSP* (*planche II, figure 1.*) de quatre pieds de longueur, & portant à ses extrémités deux arcs - de - cercle du même diamètre & d'un développement égal à l'espace que la caisse *EFGH*, doit parcourir entre ses positions extrêmes; par cette disposition la caisse *EFGH*, se trouve comme suspendue à une poulie de quatre pieds de diamètre, & la résistance réduite presque à rien; l'axe du levier *MSP*, est formé par deux tourillons d'acier dont le mouvement s'exécute dans deux gorges de métal de cloche, fixées à la partie supérieure du montant *RS*; & au lieu de suspendre la caisse mobile à des cordes susceptibles de s'allonger ou de se raccourcir, j'ai employé à cet usage des chaines plates en fil - de - fer, pareilles à celles que M. de VAUCANSON a substituées aux courroies dans son moulin à organiser les soies, & construites avec la belle machine qu'il avoit inventée pour mettre cette espece de chaîne à

un prix très modique. Ces chaînes s'enveloppent sans aucune roideur sur les arcs-de-cercle qui terminent le levier MSP , & leur forme a encore l'avantage d'empêcher que la caisse $EFGH$, en tournant sur elle-même, ne frotte contre les parois de la caisse inférieure.

Mais il ne suffisoit pas que le mouvement de la caisse $EFGH$, fût assez libre pour n'occasionner par lui-même aucune inégalité à la pression qu'elle exerce sur l'air qui y est renfermé, il falloit remédier à une autre cause, capable d'altérer encore la parfaite uniformité de pression dont cette machine doit être susceptible: en effet, à mesure que la caisse $EFGH$ s'enfonce dans l'eau de la caisse inférieure, les matériaux dont elle est composée, occasionnent un déplacement d'eau dont l'effet est de soutenir une portion de leur poids, ce qui feroit diminuer de plus en plus la pression soufferte par l'air intérieur. Quoique cette variation ne dût pas être bien considérable, j'ai cru cependant devoir y remédier en faisant en même temps varier le bras de levier du contrepoids opposé à la caisse, dans la même proportion que le poids de celle-ci diminue par son enfoncement dans l'eau.

Pour remplir cet objet, l'arc-de-cercle, auquel ce contre-poids est suspendu, tient à une

pièce à part, $q s$, (*planche II, figure, 1.*) indépendante du reste du levier : elle peut s'approcher ou s'éloigner parallèlement à elle-même, de la partie correspondante $r t$, & le levier est coudé au centre, de manière que la ligne du milieu de la pièce $q s$, passe par le centre de rotation, quand elle est appliquée contre la partie $r t$.

Le mouvement par lequel la pièce $q s$ s'approche ou s'éloigne, s'exécute par le moyen d'un chaffis de fer $o p q f$, dont les deux branches $o q$, $p f$, fixées solidement en q & en f , & parfaitement égales de grosseur d'un bout à l'autre, glissent dans deux canons de cuivre r , t , faisant partie de la pièce dormante $r t$. Enfin, une vis de fer $x z$, faisie par deux collets en x & en z , & passant dans un écrou de cuivre y , fixé dans l'intérieur de la pièce dormante, oblige le chaffis & l'arc-de-cercle à se mouvoir quand on la fait tourner à l'aide de la manivelle L , & sert à régler à volonté la distance des deux pièces $q f$ & $r t$.

Il est clair maintenant qu'à l'aide de ce mécanisme, le bras de levier du contre-poids varie en même temps que la caisse mobile s'enfonce : quand, en effet, les pièces $q f$ & $r t$ sont éloignées l'une de l'autre, le centre de l'arc-de-cercle M ne se confondant plus avec le centre de rotation du levier se meut de plus en plus

vers l'extrémité P , à mesure que ce levier s'incline, & le contre.poids s'approchant par conséquent du montant RS , son bras de levier diminue en même temps; de sorte qu'en réglant convenablement pour chaque expérience la distance des pieces qf & rt , la caisse $EFGH$, exerce continuellement sur l'air qu'elle renferme, la même pression dans toutes les positions: la distance dont il s'agit, nécessaire pour obtenir cette égalité, est différente pour les divers degrés de pression constante qu'on a pour objet d'occasionner, & une échelle graduée fg , fixée à la partie dormante, sert à régler cette distance d'après une table construite, une fois pour toutes, par des expériences préliminaires.

Après avoir ainsi obtenu une pression constante dans tous les états de l'appareil, il étoit aisé de connoître les volumes d'air qu'il contient à chaque position, en déterminant d'une manière précise, les divers degrés d'enfoncemens de la caisse $EFGH$; j'ai fixé pour cela au montant RS , une aiguille T horizontale & immobile; mais l'arc de cercle P est garni d'un limbe gradué en pouces & lignes, de sorte que l'aiguille indique à chaque instant les plus petits mouvemens de la caisse, & par conséquent les quantités d'air qu'elle fournit, lorsqu'elles ont été

une fois mesurées par des expériences directes faites avec divers degrés de pression, & inscrites pour chaque degré du limbe, sur des tables dressées à cet effet. On voit par - là, combien il étoit essentiel de suspendre la caisse mobile à des chaînes plutôt qu'à des cordes, dont l'allongement ou le raccourcissement auroient occasionné des erreurs dans cette mesure de l'air contenu.

Il ne s'agissoit plus que d'éviter toute espèce de déperdition dans le trajet que l'air avoit à faire depuis la caisse mobile où il est renfermé, jusqu'aux divers appareils où il peut être question de le conduire. Or en laissant échapper l'air par le tuyau O^1 , dépendant de la caisse $EFGH$, comme M. LAVOISIER l'avoit pratiqué dans son soufflet hydrostatique, on étoit assujetti à employer des tuyaux flexibles qui pussent se prêter aux mouvemens de cette caisse, & ces sortes de tuyaux sont toujours sujets à laisser perdre quelque portion d'air, comme nous avons eu plus d'une fois occasion de le reconnoître. Pour remédier à cet inconvénient, j'ai préféré de donner à l'air contenu dans l'appareil, une issue dépendante de la caisse inférieure, & par conséquent fixe comme elle: j'ai fait en conséquence établir en S^1 (*planche I, fig. 4*) sur le fond de la caisse

inférieure, un tuyau vertical semblable au tuyau $S T$, par lequel on introduit l'air qu'il s'agit d'employer; ce tuyau s'élève au-dessus du niveau de l'eau, & par ce moyen, a toujours son extrémité supérieure ouverte dans l'air que renferme la caisse mobile: il se coude à angle droit à son extrémité inférieure, & la partie $S^1 X$ couchée horizontalement sur le fond de la caisse, en traverse une face verticale, & vient, après avoir fait un nouveau coude, se terminer en Y par un collet à vis propre à y adapter des conduits de différentes formes. Un robinet appliqué à cette extrémité extérieure du tuyau dont il s'agit, permet à l'air de la caisse mobile de s'échapper à volonté.

J'ai cru enfin qu'il seroit souvent très-utile de connoître exactement la pression soufferte par l'air renfermé dans la caisse mobile, & qui détermine la vitesse de son écoulement; pour cela un second embranchement part du pied du tuyau vertical qui vient d'être décrit, & vient en Z , après avoir traversé l'autre paroi verticale de la caisse fixe; il remonte ensuite verticalement en $Z R$, & se termine par une espece de godet un peu évasé; de sorte que ce tuyau communique avec l'air intérieur: un second tuyau $z r$, parallele à celui-ci, communique par le bas avec

l'eau de la caisse, & se termine par un godet semblable au précédent.

Un syphon de verre à deux branches *m n o*, communique d'une part avec le tuyau *Z R*, dans lequel il est fixé par le moyen d'un bouchon de liege qu'il traverse, & qui est ensuite recouvert de mastic; l'autre branche du syphon est ajustée de même au tuyau voisin *z r*. Enfin un tube de verre droit *r p*, ouvert par sa partie supérieure, est semblablement mastiqué, & communique avec l'intérieur du tuyau *z r*. Il est clair que l'eau s'élève dans ce dernier en *u*, au même niveau que dans la caisse fixe; elle monte aussi dans la branche *n o* du syphon; mais celui-ci communiquant avec l'air intérieur de la caisse mobile, la pression soufferte par cet air, agit sur la surface de l'eau contenue dans la branche *n o*, & la tient quelque part en *v*; de sorte que la différence *u v*, d'un niveau à l'autre, mesurée par le moyen d'une échelle graduée, donne en pouces & lignes d'eau, directement & d'un coup-d'œil, la colonne à laquelle la pression de l'air intérieur peut faire équilibre.

Cet indicateur sert à disposer la machine de manière que la pression soit constante, & ajoute un nouveau degré d'exactitude à l'évaluation qu'on est souvent dans le cas de faire des quan-

tités d'air employées, puisque outre le volume, qui est déjà parfaitement connu, il faut encore qu'on tienne compte de l'état de compression de tout fluide élastique, pour en connoître la quantité absolue.

Tels sont les changemens & les additions que j'ai faits au soufflet hydrostatique de M. LAVOISIER, pour en faire un appareil d'un usage général. Il est facile de voir que cette machine donne le moyen de faire très en grand des expériences de la plus grande précision, & qu'elle permet même d'y faire successivement servir, avec la même exactitude, des volumes d'air beaucoup plus grands que la capacité de la caisse; car en y remettant de nouvel air pendant la durée de l'expérience, il sera toujours aisé d'en évaluer la quantité précise, au moyen du limbe qui indique la marche de la caisse. En effet, l'uniformité de cette marche permettra toujours de calculer d'avance le degré que devrait marquer l'aiguille au bout d'un court espace de temps; & le volume d'air introduit pendant cet intervalle, se trouvera par conséquent mesuré par la différence de ce calcul avec le degré que donnera réellement l'aiguille. Rien ne limite donc la durée ni l'étendue des expériences que l'on peut faire avec cet appareil: & cette pro-

priété est d'autant plus précieuse, que la légèreté des fluides aériformes exige qu'on les emploie en très-grande quantité pour avoir des résultats sensibles en poids dans les combinaisons dans lesquelles on les fait entrer.

On voit au reste que cette machine ne peut s'appliquer aux gaz susceptibles d'être absorbés par l'eau, mais c'est un inconvénient commun jusqu'ici à toutes les méthodes de manœuvrer les airs en grand, & d'autant plus difficile à éviter, qu'il paroît impraticable de se servir de mercure en masse assez considérable pour des expériences de ce genre. Je m'occupe cependant des moyens de sauver cette difficulté de pratique, & je ne désespère pas d'y réussir.

EXPLICATION DES FIGURES,

commune aux deux mémoires.

PLANCHE I.

La figure 1. représente une grande caisse de fer-blanc *A B C D*, ouverte dans sa partie supérieure, bien soudée, & pleine d'eau; on peut la vider entièrement à volonté par le robinet *M*, placé au bas de cette caisse. A l'opposé du robinet est un tuyau de fer-blanc garni d'un robinet *V*, qui n'est visible que dans les figures 1 & 4 des planches I & II; ce tuyau se prolonge dans l'intérieur de la caisse, il y est coudé & s'élève en *T* jusqu'au dessus de la surface de l'eau; *x, y, z*, planche II, fig. 1. On voit également en *X Y* un tuyau extérieur garni d'un robinet; il se prolonge également en dedans de la caisse, & l'on voit son extrémité supérieure qui s'élève en *T'* au-dessus de la surface de l'eau.

La figure 2 représente une autre caisse ou vase de fer-blanc *E F G H*, à-peu-près de même figure que la précédente, mais plus petite d'un ou deux pouces dans toutes ses dimensions, afin qu'elle puisse entrer facilement dans la première; ce vase est ouvert par en bas & fermé par en haut.

O, O' tuyaux creux de fer-blanc, dans lesquels s'engagent les extrémités *T, T'* des tuyaux représentés dans la figure 1. quand le vase figure 2 est entièrement plongé dans celui figure 1.

Les robinets adaptés à ces tuyaux, servent à vider d'air entièrement la machine quand on le juge à propos.

GH, rebord ou rainure de douze à quinze lignes en carré, dans lequel on place quatre lingots de plomb qui servent à lester la machine.

La figure 3 représente la même caisse ou le même vase couché, pour en faire voir la partie intérieure.

La figure 4 représente la coupe des deux caisses ou vases de fer-blanc, dans la situation qui leur est propre lorsque l'on opère. Celle extérieure *ABCD* est remplie d'eau jusqu'en *AB*; celle intérieure *EFGH* conduit de l'air vital jusqu'en *GH*.

ST, est le tuyau coudé de fer-blanc qui s'élève jusqu'au-dessus de la surface de l'eau *AB*, & dont l'extrémité s'engage dans le tuyau *O* de la caisse supérieure; c'est par ce tuyau *ST* qu'on introduit l'air vital dans la caisse *EFGH*, comme on l'enseigne dans l'explication des figures de la planche II; il est ensuite conduit au chalumeau par le tuyau de métal *XY*, garni de son robinet auquel est adapté un tuyau de cuir flexible *abc*. Voyez figures 1 & 3 de la planche II: à ce tuyau flexible nous en avons substitué depuis un de métal.

Il est à remarquer que la surface *AB* de l'eau dans le vase extérieur est plus haute que celle *GH* dans le vase intérieur; & cette différence de niveau est un effet de la pression opérée par le poids des lingots de plomb placés dans la rainure *GH*; & c'est en vertu de cette pression que l'air contenu dans le vaisseau *EFGH* est déterminé à s'échapper par le tuyau *XY abc* pour faire office de soufflet, comme on le verra bientôt.

Comme il est nécessaire de pouvoir augmenter ou diminuer cette pression à volonté, suivant la rapidité du courant d'air qu'on se propose d'obtenir, on a suspendu la caisse *EFGH* par quatre chaînes qui se réunissent

en *e*, & qui vont passer sur l'arc *P* adapté au bras de levier *MSP* : à l'autre extrémité *SM* de ce levier (*planche II, fig. 1*) est suspendu un plateau de balance *fg*, qu'on charge de poids à volonté.

PLANCHE II.

Les figures 1, 2 & 3 représentent tout l'ensemble de l'appareil, tel qu'il est disposé dans le cours d'une expérience. On voit (*figure 1*) la caisse extérieure *ABCD* pleine d'eau ; son robinet *M*, & le tuyau *xyz* par lequel on introduit l'air vital.

La caisse intérieure *EFGH* est en partie remplie d'air vital, & en conséquence elle s'élève de quelques pouces au-dessus de la surface de l'eau.

o, o' sont les deux tuyaux de décharge, garnis de leurs robinets, qu'on ouvre quand on veut vider entièrement la machine, & mettre à fond la caisse *EFGH*.

XY est le tuyau recourbé qui s'adapte au tuyau flexible *abcd*, & qui porte l'air vital au chalumeau.

fg est le bassin de balance suspendu à l'extrémité du levier *SM*, & sur lequel on ajoute des poids proportionnés au degré de pression qu'on veut obtenir.

La figure 2 de la même planche, représente l'appareil où se fait l'air vital. *BCDE* est une cuve pleine d'eau, garnie d'une tablette de bois *FG* destinée à porter les cloches de verre *A*, dans lesquelles est contenu l'air vital.

H, entonnoir de fer-blanc dans lequel on fait passer ce même air.

xyz, tuyau flexible de cuir, par lequel il communique de l'entonnoir *H* à l'intérieur de la caisse *EFGH* (*figure 1*).

V, robinet qu'on ouvre ou qu'on ferme à volonté pour donner accès à l'air, ou pour en empêcher le retour.

On a vu (*figure 4, planche I*) la continuation *S T* du tuyau *x y z*, cette partie est en fer-blanc, & doit s'élever assez haut pour être toujours au-dessus du niveau où l'eau peut monter. Quand la caisse *E F G H* est absolument vide d'air, & qu'elle tombe au fond, l'extrémité *T* du tuyau *S T*, entre dans le tuyau *O*.

La *figure 3, même planche*, représente une grande table *M N O P* de lampe d'Émailleur, garnie de son soufflet. Toutes les fois qu'on n'a besoin que d'une chaleur ordinaire, & qu'on veut opérer avec de l'air commun, soit dans le creux d'un charbon, soit à la lampe, on se fert du soufflet; alors au lieu de faire communiquer le tuyau *a b c* avec l'appareil représenté (*figure 1*), on le divise au moyen d'une vis garnie de cuirs gras, ménagée en *a* à cet effet, & on adapte l'extrémité *a* au soufflet *f*; ainsi qu'on a cherché à l'indiquer par la ligne ponctuée. *A R* est le bec du chalumeau, & pour éviter qu'il ne fonde par la grande chaleur qu'il est dans le cas de supporter, on y a adapté une espèce d'ajutage qui se monte à vis, & qui est formé d'un alliage d'or, d'argent & de platine. Il est bon d'avoir plusieurs de ces ajutages dont l'ouverture soit de différens diamètres, suivant qu'on veut débiter plus ou moins d'air; on peut les faire varier depuis un huitième de ligne, jusqu'à une ligne de diamètre.

On voit sur la table *M N O P* la lampe *L* supportée sur des pieds à vis *x y z* qui la rendent susceptible de s'élever & de s'abaisser.

B est le petit ciseau qui sert à former un creux dans le charbon.

h i, chalumeau de verre qui sert à allumer le charbon.

S, bec de chalumeau droit, qui s'adapte à vis, au lieu du chalumeau recourbé *AR*, suivant le genre d'expérience qu'on veut faire; il est représenté séparément (*figure 4*), avec le petit ajutage *q* d'or & de platine qui se fixe à son extrémité.

La *figure 5*, représente séparément le pied sur lequel est supporté le charbon; la virole *x x* glisse sur la tige *a a*, de sorte qu'on peut l'élever ou l'abaisser à volonté, & elle tient par l'effet du frottement; le charbon est contenu dans les brides *p q r*, *s t u*, qui sont susceptibles de s'approcher ou de s'éloigner à volonté le long de la règle *g g*, sur laquelle elles glissent à frottement; enfin on peut l'assujettir & le serrer autant que l'on veut, par le moyen des vis *q* & *t*.

La *figure 6* représente une petite coupe ou capsule *i* formée d'un alliage de platine, d'or & d'argent, sur laquelle on expose les corps sur lesquels on veut opérer à la lampe; la virole qui la soutient est susceptible de glisser le long de la tige *a a*, & le bras *a i* est rompu à charnière en *K*. La petite coupe *i* & sa monture, sont représentées séparément (*figure 7*).

La *figure 8* représente l'intérieur des tuyaux flexibles de cuir *a b c d*, *x y z*, destinés au passage de l'air dans les *figures 1*, *2* & *3*. Ils sont formés, 1°. d'un ressort à boudin en fil de fer, qui occupe l'intérieur; 2°. d'un cuir épais gommé qui le recouvre, & qui est solidement assujetti par un grand nombre de tours de ficelle de fouet fin; cette ficelle est ensuite recouverte avec de la

veffie imbibée de vernis gras, & ficelée; enfin le tout est recouvert d'un ruban de fil roulé.

La figure 9 représente le détail de la jonction *a* des deux cuirs *a b c d* (fig. 1. & 3.); cette jonction se fait comme l'on voit, au moyen d'une virole de cuivre à vis: on met une rondelle de cuir gras entre l'extrémité des deux tuyaux, afin d'empêcher l'air de s'échapper.

E R R A T A

Page XVIII ligne 21 Pierre pesante, Tungstein de lisez Spath pesant de

Page 171 ligne 13 La pierre pesante &c. lisez Le spath pesant de la minière de Hausbaden à Badenweiler, présente les mêmes phénomènes.

Page 36 ligne 17 & 18 en allemand retranchez ces deux mots.

Page 115 ligne 1 mine de brique cuivreuse lisez mine de cuivre couleur de brique.

Page 318 ligne 2 à l'air du quel lisez à l'aide du quel.

Page 341 ligne 17 très-rapide lisez trop rapide.

Page 346 ligne 3 d'en bas, tournevis P mettez tournevis B.

De l'imprimerie de Jean Henri Heitz, imprimeur de l'Université.

608488



CATALOGUE DE QUELQUES LIVRES qui se trouvent chez TREUTTTEL à Strasbourg.

Autres ouvrages de Mr. ENRMANN.

- Description & usage de quelques Lampes à air inflammable. 8. *Strasbourg*. 780. avec une planche.
 Traité des globes aérostatiques, leur analyse, & manière de les composer. 8. *Strasb.* 784. *en allemand.*

Ouvrages de M. le Baron DE DIETRICH.

- Lettres sur la minéralogie & sur divers autres objets de l'histoire naturelle de l'Italie, écrites par Mr. Ferber, traduites de l'allemand & enrichies de beaucoup d'observations. gr. 8. *Strasbourg* 1776.
 Traité chimique de l'air & du feu, par *Schneele*, traduit de l'allemand, avec des notes. 2 parties in-12.
 Description des gîtes de minéral, des forges & des salines des Pyrénées &c. *Paris*, 1786. in-4. 2 Tomes, avec figg.

Ouvrages de Mr. BARBIER DE TINAN.

- Lettres de M. Alexandre Volta sur l'air inflammable des marais; traduites de l'ital. avec une planche. 8. 778.
 Mémoires sur les conducteurs pour préserver les édifices de la foudre, par M. Toaldo, traduits de l'italien, avec des notes & des additions. 8. *Strasbourg* 779. avec des planches.

* * *

- Collection de roches faite par M. *Voigt*, Secrétaire au Conseil des mines à Weimar. Cassette contenant 60 pieces, avec une brochure allemande, servant d'explication. Prix 36 Liv.

* * *

*Divers ouvrages sur l'Histoire naturelle avec figures enluminées. (Ceux marqués d'un * sont écrits en allemand.)*

Bloch Histoire naturelle des Poissons. fol. *Berlin*. cahier 1. à 24. chacun à 6 planches. grand papier 12 Liv. petit papier 10 L.

Description des Zoolithes. fol. *Nurnb.* 21 L.
Gleichen Découvertes les plus nouvelles, ou observations microscopiques sur la génération des plantes. fol. papier d'Hollande. 51 planches. 90 L.

- * *Gleichen Découvertes microscopiques*, suite. in-4. 1781.
 * 83 planches. 48 L.
- * *Dit Animalcules d'infusion & spermatisques*. 32 pl. 18 L.
- Dit Histoire de la mouche commune*. fol. pet. ppr. 12 L.
- Catesby Imagines Piscium &c.* gr. fol. tabb. 109. 135 L.
- Blackwell Herbarium*. fol. 600 tab. avec discours. sur
 grand papier d'Holi. 300 Liv pap. moyen 225 L.
 pap. ord. 180 L.
- * *Martini*, Cabinet de Conchyliologie. 4. Nurnb. 8 Voll.
 gr. in 4. avec grandnombre de figg. en rouge. 480 L.
- * *Schreber nouvelle édition des Quadrupedes*. 4. livr. 1.
 à 7. planche I. à CXXXVI. texte, feuilles A - Rrr.
 à Erlangen. la livraison à 17 L.
- * *Dit Papillons*. 4. livr. à 36. chacune à 5 L.
- Schaefferi Icones Fungorum*. 4. 4 Voll. 250 L.
- * *Jacquin Addition à l'histoire des Oiseaux*. 4. 28 L.
- Müller Entomotraca*. 4. 20 L.
- Hoffmann Enumeratio Lichenum*. II. fasciculi cum 16
 tabb. 4. 17 L. 10 f.
- Pallas Icones insectorum*. 4. II. fasciculi, c. 6 tabb. 15 L.
- *Spicilegia Zoologica*. 4. 10 fasciculi. 48 L.
- Batsch Elenchus Fungorum*, Tom. I. & II. 28 L. 10 f.
- Forster Zoologia Indica selecta*. fol. 45 L.
- Hedwigii Fundamenta histor. nat. Muscor.* 4. 2 T. 30 L.
- Hedwigii Stirpes Cryptogamicæ*. fol. fascic. I. 20 L.
- * *Oelhafen von Schüllerbach Représentation des arbres*
 sauvages, arbustes & buissons. gr. 4. 2 Voll. 54 L.
- Icones Plantarum medicinal.* V. Cent. gr. 8. 785. 132 L.
- *Plantæ Americanæ. Centuria I.* 27 L.
- * *Figures des plantes, dont il est parlé dans le Dict. des*
jardiniers, par Miller. in fol. 2 Voll. 300 planches
 coloriées. 225 L.
- Meidinger Icones Piscium*, gr. fol. à 10 planch. 16 L. 10 f.
- Merrem Icones Avium*, fascic. 1. & 2. 22 L.
- Recueil des monumens des catastrophes arrivées sur le*
globe, par Knorr. fol. 4 Tom. 269 planches. 307 L.
- Thesaurus Rei herbariæ*, 300 tabb. fol. 13 L.
- Délices de la nature dans les trois regnes.* fol. 2 Voll.
 91 planches. 252 L.
- Délices des yeux & de l'esprit, par Knorr.* 6 Tomes,
 in 4. 166 L.
- Ledermüller Amusemens microscopiques*. 4. 3 Voll. avec
 150 estampes. 45 L.



